Lo Stand allestito dall'Organizzazione G. B. C. alla 25ª Mostra Nazionale della Radio e TV.

Milano
12-21 Sett. 1959

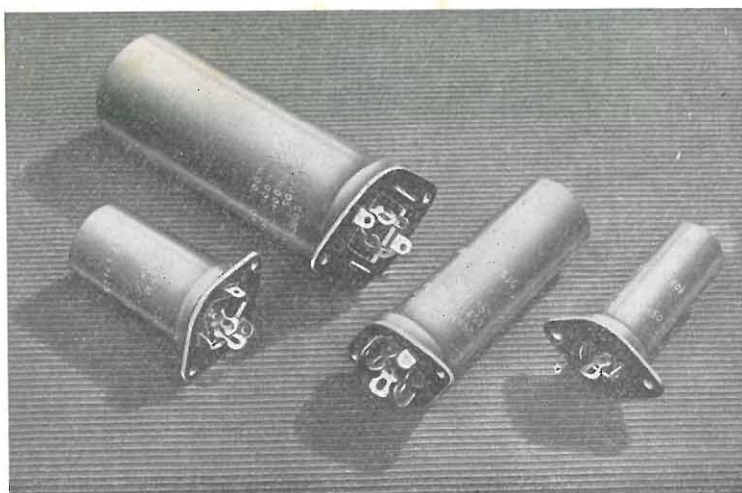
condensatori elettrolitici stabilizzati
custodia cilindrica

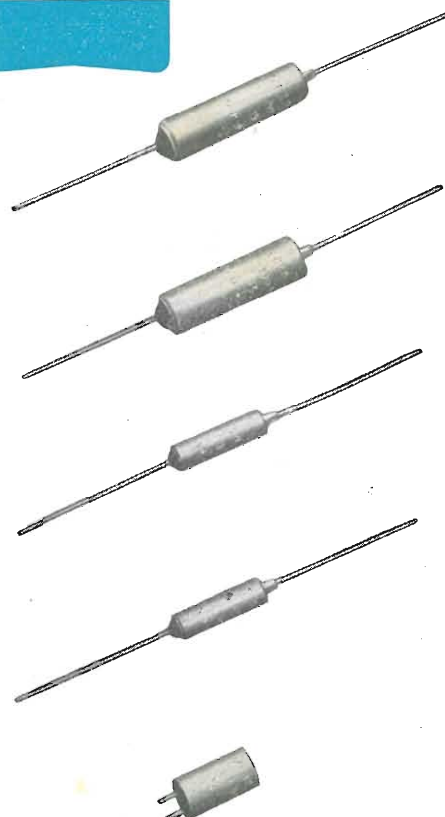
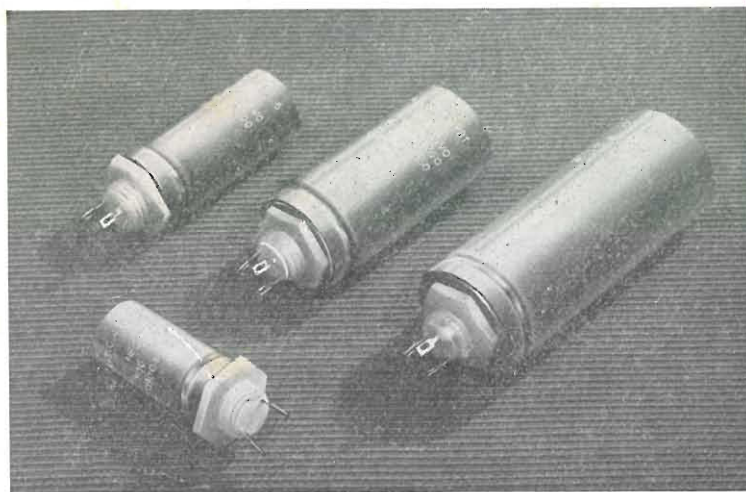
stabilitic

Le serie « ICAR STABILITIC » rappresentano quanto di più efficiente oggi si possa realizzare in questo campo in virtù di modernissimi procedimenti ed attrezzature originali, alla purezza elevata dei componenti e di avere l'elemento capacitivo impregnato sotto vuoto con un elettrolita contenente uno stabilizzante attivissimo.

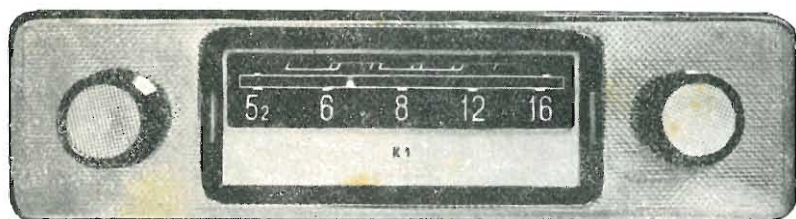
La funzione dello stabilizzante è quella di assorbire le sostanze ionizzanti liberate dall'elettrolita durante il lavoro, le quali causano l'invecchiamento e successivamente la distruzione del condensatore.

Lo stabilizzante mantiene perciò il condensatore « nuovo » per lungo tempo prima che si inizi la vita normale come si avrebbe con un condensatore con elettrolita non stabilizzato.

Lo stabilizzante oltre che aumentare fortemente la vita del condensatore presenta il vantaggio di mantenere costanti durante il lavoro le caratteristiche iniziali.

INDUSTRIA CONDENSATORI APPLICAZIONI ELETTROELETTRONICHE **ICAR**

milano - corso magenta 65 - telefoni 898.871 - 872.870

stabilitic

serie per apparecchiature civili secondo norme C E I categoria di severità 676

a sintonia continua

K1

L. 28.500
+ FORMAZIONI MONTAGGIO

gli autoradio per le vetture del M.E.C.

K2

L. 51.250
+ FORMAZIONI MONTAGGIO

a doppia sintonia elettronica

autoradio **Condor**

Milano - Via Ugo Bassi, 23 a - Telef. 600.628 - 694.267

dienne - Ferrari

elettrodomus 1

da questo mese in tutta Italia
la nuova pubblicazione dell'Editrice Il Rostro

- **RIVISTA DI MARKETING E DI TECNICA DI PRODUTTIVITÀ E DI SVILUPPO DELLE VENDITE**
- **CON SEZIONI PARTICOLARI DEDICATE ALLA COMUNITÀ E ALLE DONNE**

- Inchieste di mercato
- Indagini di settore
- Studi sulle tecniche di vendita
- Studi su problemi produttivi e di produttività
- Esperienze e giudizi di produttori e venditori
- Problemi alberghieri e ospedalieri
- La donna nella casa moderna

elettrodomus

per una sempre più ampia collaborazione coi produttori e venditori di elettrodomestici

mensile di elettrodomestica

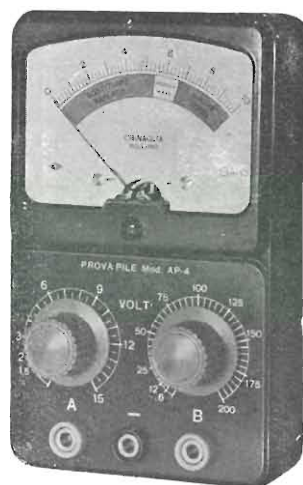
Ed

Elettrocostruzioni CHINAGLIA

BELLUNO - Via Col di Lana, 36/A - Telef. 41.02
MILANO - Via Cosimo del Fante, 14/A - Tel. 833.371

NUOVA PRODUZIONE

PROVA TRANSISTORI
Mod. 650

CARATTERISTICHE: Controllo della corrente di dispersione I cb0 dei transistori normali e di potenza tipo PNP - NPN • **Misura** del guadagno di corrente β a lettura diretta scala da 0 a 100 • **Controllo** della resistenza e inversa dei diodi a cristallo • **DIMENSIONI mm. 125 x 195 x 75**

PROVA PILE
Mod. AP - 4

Misure: L'analizzatore mod. AP-4 è idoneo alla misura di tutte le batterie di pile a secco sotto il rispettivo carico nominale. E' fornito di due scale di tensione da 1,5 a 15 volt e da 6 a 200 volt.
DIMENSIONI mm. 150x95x55

ANALIZZATORE ELETTRONICO Mod. ANE - 103

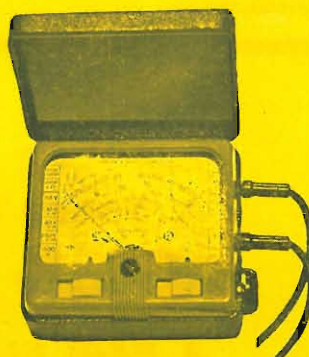
ANALIZZATORE A TRANSISTORI Mod. ANE - 104

AN - 28 - 5000 ΩV
AN - 190 - 10000 ΩV
AN - 138 - 20000 ΩV

Elettrotester VA-32

Provavalvole Mod. 560

Microtester AN-22

OSCILLOSCOPIO UNIVERSALE Mod. 320

RAPPRESENTANTI:

GENOVA
Cremonesi Carlo - Via Sottoripa, 7 - Tel. 296697

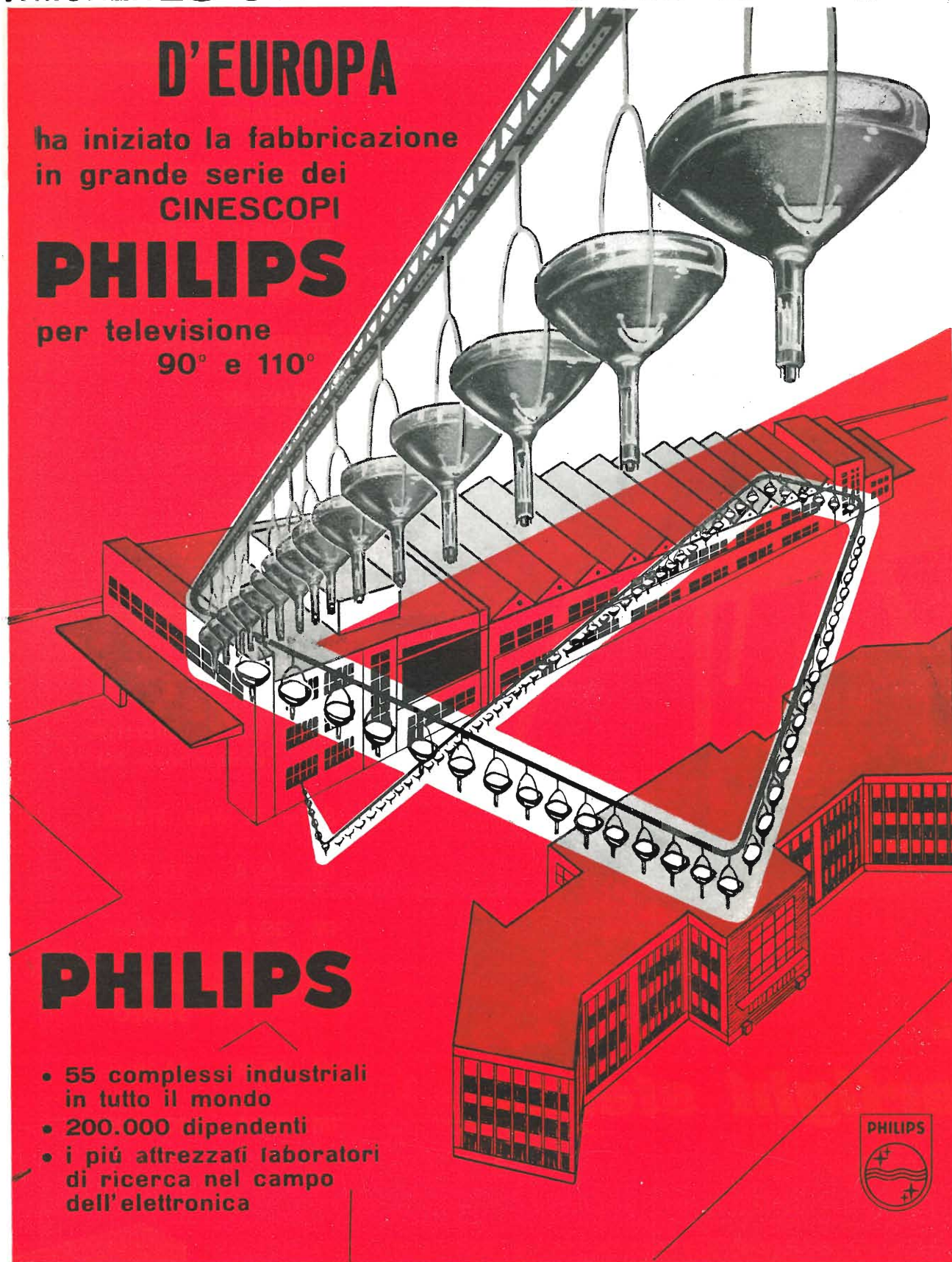
FIRENZE
Dall'Olio Enzo - Via Venezia, 10 - Tel. 588431

NAPOLI
« Termoelettrica » di Greco G. e Russo G. - Via S. Antonio Abate, 268/71 - Tel. 225244

CAGLIARI
Mereu Mourin Gino - Via X Settembre, 78 - Tel. 5393

BARI
Bentivoglio Filippo - Via Calefati, 34

PALERMO
« Lux Radio » di E. Barba - Via R. Pilo, 28 - Tel. 13385

A MONZA LO STABILIMENTO PIU' MODERNO
D'EUROPA
ha iniziato la fabbricazione
in grande serie dei
CINESCOPI
PHILIPS
per televisione
90° e 110°
PHILIPS
• 55 complessi industriali
in tutto il mondo
• 200.000 dipendenti
• i più attrezzati laboratori
di ricerca nel campo
dell'elettronica
PHILIPS

Italvideo

presenta i modelli:

DIXIELAND

DIXIELAND STEREO

STARLIGHT STEREO

SILVERSTAR

SILVERSTAR STEREO

OLYMPIAN

OLYMPIAN STEREO

AUDITORIUM

FLAMENCO

FLAMENCO STEREO

S/1 - 15 Watt.

S/2 - con Sintonizzatore professionale FM

S/3 - 30 Watt. STEREO

IM 10/A - 10 Watt.

IM 20/A - 20 Watt.

IM 20/B - 20 Watt. STEREO

IM 50/A - 50 Watt.

IM 100/A - 100 Watt.

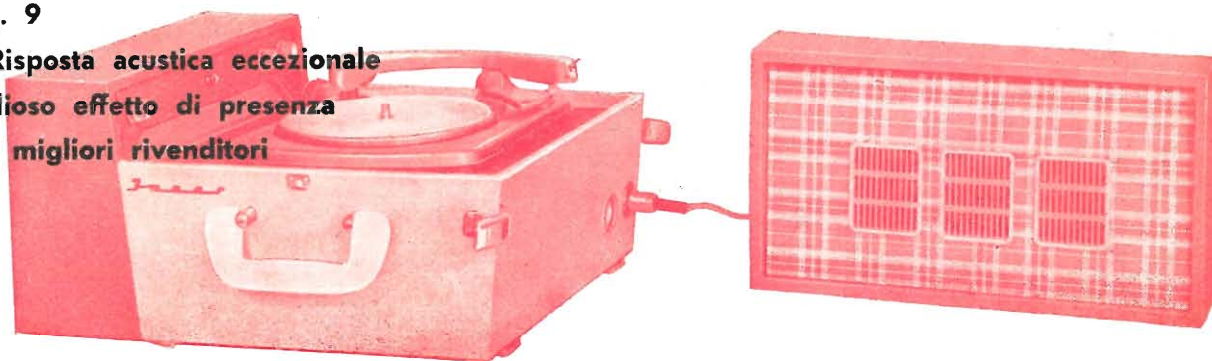
modello

starlight stereo

ALTA FEDELTÀ • STEREOFONIA

Incar

FONOVALIGIA STEREO
4 VELOCITA'

Potenza d'uscita 6 Watt totali
Amplificatore 2 canali
2 Altoparlanti Elittici di grande marca
Tensione 125/160/220
Controllo volume
Due controlli di tono
Dimensioni: 50 x 20 x 36
Peso Kg. 9
Hi Fi - Risposta acustica eccezionale
Meraviglioso effetto di presenza
Presso i migliori rivenditori

Incar ***radio - televisori - elettrodomestici***
VERCELLI - VIA PALAZZO DI CITTA', 5/R

MIAL
470
MIAL
10000
GMV
MADE
ITALY
MIAL

OSCILLOSCOPIO 5" Mod. 425K

Mod. 315K
GENERATORE DI SEGNALI RF (tipo lusso)

GENERATORE DI SEGNALI B.F. onda quadra e sinusoidale Mod. 377K.

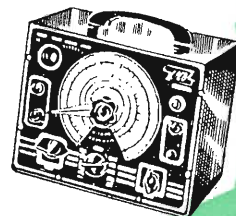
OSCILLOSCOPIO 7" Mod. 470K

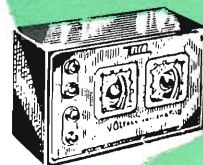
PROVATUBI R.C. Mod. 630K

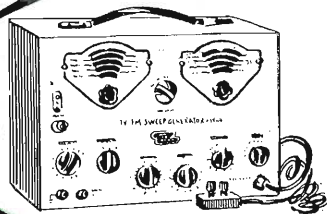
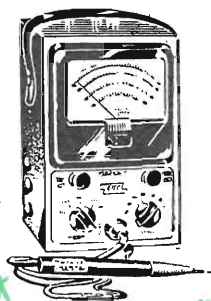
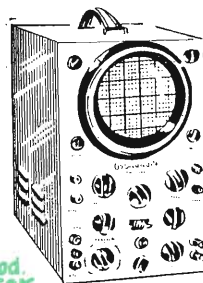
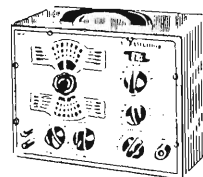
Mod. 145K
ANALIZZATORE A ELETTROSONDA RETTIFICATRICE

Radiotecnici!

EICO...nomizzate...

... Costruitevi gli strumenti con grande risparmio

PONTE DI MISURA R.C. e COMPARA-TORE R.C.L. Mod. 950K

PROVAVALVOLE Mod. 625K

CALIBRATORE DI TENSIONE Mod. 495K

LA SERIE D'ORO DEL SERVIZIO TV!

Mod. 368K
GENERATORE SWEEP MARKER

Mod. 232K
VOLTMETRO ELETTRON.CO

Mod. 460K
OSCILLOSCOPIO 5" A LARGA BANDA 0-45 MHZ

Mod. 324K
GENERATORE DI SEGNALI RF

VOLTMETRO ELETTRONICO Mod. 221K

Mod. 388K

COMMUTATORE ELETTRONICO

Scatole di montaggio e strumenti montati

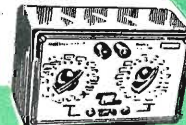
EICO ELECTRONIC INSTRUMENT CO. NEW YORK

Mod. 944K
PROVA TRAST. EAT E GIOGO DEFLESS.

SCATOLA A DECADI DI CONDENS. Mod. 1180K

Mod. 1171K
SCATOLA A DECADI DI RESIST.

ELETTROSONDE

SCATOLA SOSTIT.NE RESISTENZE Mod. 1100K

GENERATORE DI BARRE Mod. 352K

Distributori esclusivi per l'Italia:

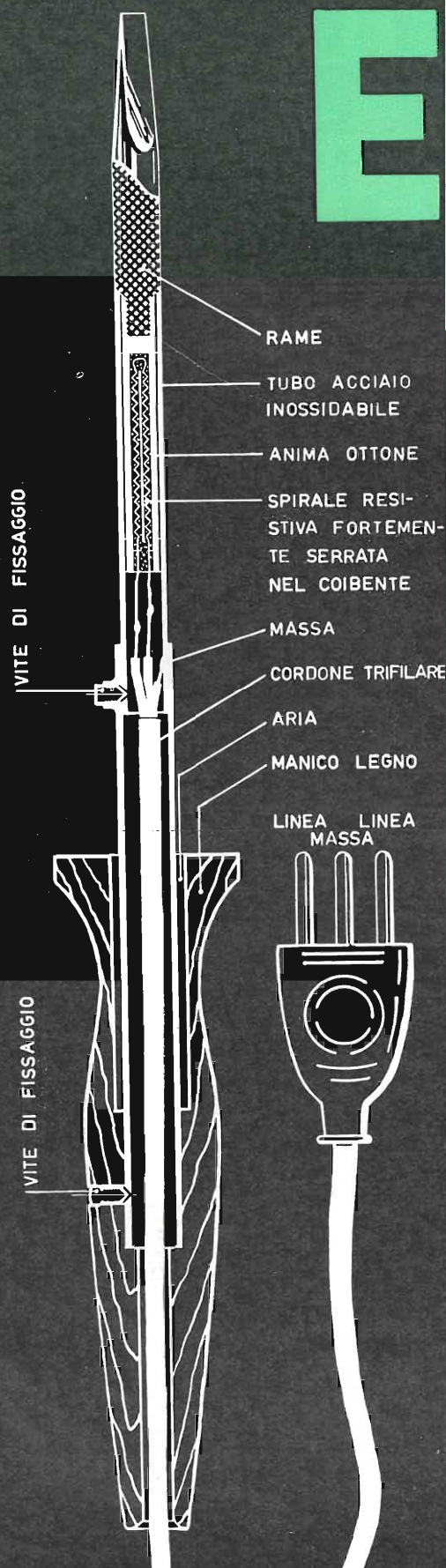
PASINI & ROSSI GENOVA

VIA SS. GIACOMO E FILIPPO, 31 - TELEF. 83'465 - TELEG. PASIROSSI

MILANO: VIA ANTONIO DA RECANATE, 4 - TELEF. 278'855

Andel

SALDATORI ELETTRICI

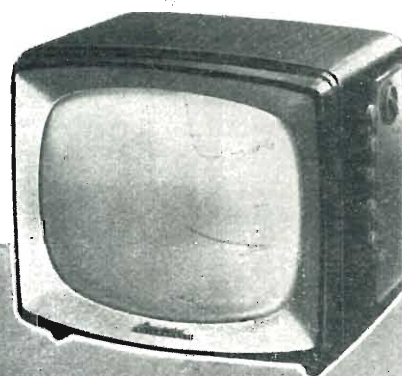
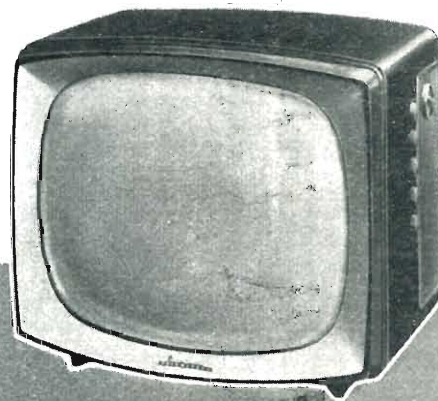
ENERGOTERM

Studiati per l'uso professionale, nei due valori di dissipazione di 50 e 75 Watt e per le tensioni in uso, si distinguono per l'alta resa termica in rapporto all'energia dissipata. Sono di lunga durata perchè l'unità riscaldatrice è chiusa in una guaina di acciaio inossidabile e annegata in un coibente, con esclusione per martellamento di ogni traccia d'aria.

Le punte sono intercambiabili: si possono usare punte normali in rame dritte o curve, punte trattate per lunga durata e punte a forte concentrazione termica, pure trattate.

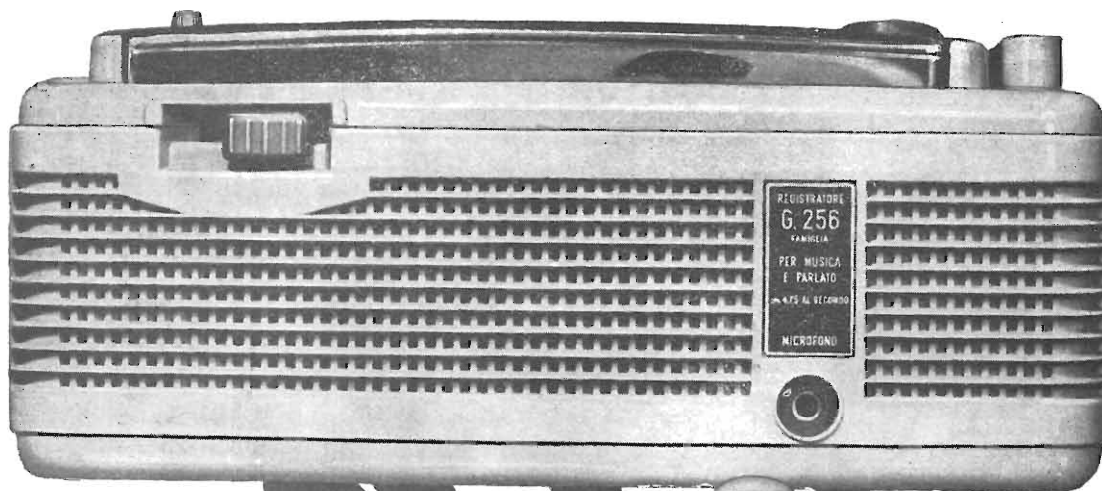
L'impugnatura termoisolata non riscalda la mano, la sua forma bilancia il saldatore che, in ogni esecuzione, è leggero e maneggevole.

ENERGO ITALIANA VIA CARNIA, 30 TELEF. 287166 **MILANO**

University
LISTENER APPROVED
Loudspeakers
STYLE
QUALITY
CRAFTSMANSHIP

I due televisori di qualità
a prezzo
conveniente
Nella vasta gamma degli apparecchi Radiomarelli, spiccano questi due televisori che assommano tutti i pregi qualitativi e tecnici della produzione Radiomarelli e s'impongono all'attenzione del pubblico anche per la grande convenienza del prezzo.
I televisori RV 500 e RV 501 appartengono alla serie panoramica; sono perciò dotati di schermo ad ampia visione. Di linea sobria ed elegante soddisfano le esigenze del consumatore più esigente.
14 modelli di televisori
da 17", 21", 24"
da L. 145.000
a L. 239.000
RV 500 - 17" - 110°
L. 145.000
(compr. tasse radio)
25 modelli radio
e radiofoni
da L. 17.500
a L. 239.000
RV 501 - 21" - 110°
L. 178.000
(compr. tasse radio)
RADIOMARELLI
radio - televisori - elettrodomestici
Richiedete catalogo gratis alla Radiomarelli, Corso Venezia 51, Milano e presso i suoi 4000 rivenditori in Italia.

GELOSO

MAGNETOFONO G 256

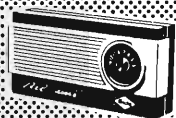
UN NUOVO GIOIELLO PER EFFICIENZA PRATICITÀ PRECISIONE PREZZO!

- Risposta: 80 ÷ 6500 Hz
- Durata di registrazione-riproduzione con una bobina di nastro: **1 ora e 25 minuti primi**
- Velocità del nastro: 4,75 cm/sec
- Comandi a pulsanti
- Regolatore di volume
- Interruttore indipendente
- Contagiri per il controllo dello svolgimento del nastro
- Avanzamento rapido
- Attacco per il comando a distanza
- Telaio isolato dalla rete
- Dimensioni ridotte: base cm. 26 × 14, altezza cm. 10,6
- Peso ridotto: Kg. 2,950
- Alimentazione con tutte le tensioni alternate unificate di rete da 110 a 220 volt, 50 Hz (per l'esportazione anche 60 Hz)

PREZZI

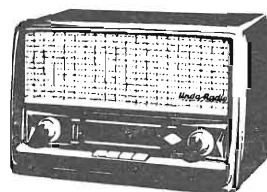
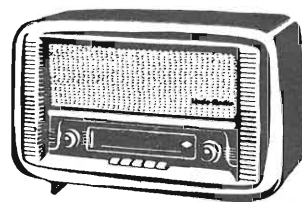
Magnetofono G 256, senza accessori	L.	**35.000**
Tasse radio per detto	»	**240**
Microfono T 34	»	**2.600**
Bobina di nastro N. 102/LP	»	**800**
Bobina vuota	»	**100**
TOTALE	L.	**38.740**

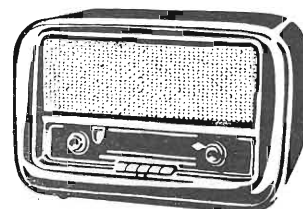
PREZZO PER ACQUISTO GLOBALE DELLE VOCI QUI A LATO

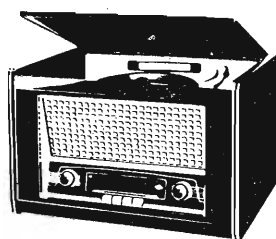
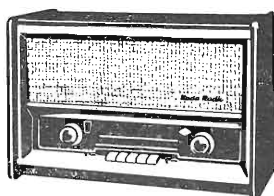
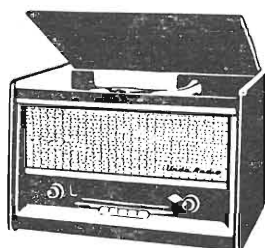
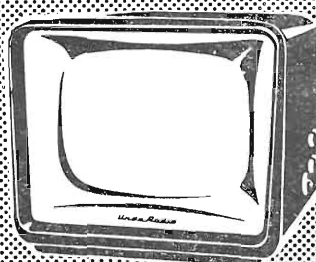
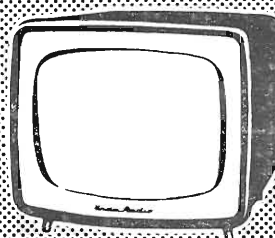
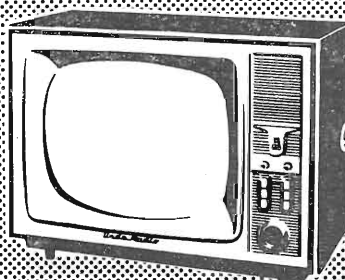
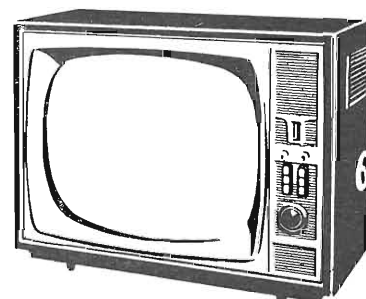
L. 38.000

IL NASTRO REGISTRATO CON IL G256 PUÒ ESSERE RIPRODOTTO CON QUALSIASI ALTRO MAGNETOFONO DI PRECISIONE; E VICEVERSA

TRANSISTOR 61/1

62/3

62/4

72/1

74/6

74/3

74/4 74/5

E' VEDERE SENTIRE BENE

72/2

74/7

STEREO 84/3

TS 16 / 17" TS 60 / 21"

STEREO 95/1

Unda Radio S. p. A.

Via G. Mercalli, 9 - Milano

TS 18 / 17" TS 61 / 21"

STEREO 104/1

TS 135 / 17"

TS 236 / 21"

A colpo sicuro
....con Graetz

FAEHNRICH

MONARCH

MAHARANI - Radio - Fono - TV

AUTOREGOLAZIONI ELETTRONICHE

2° PROGRAMMA TV (U. H. F.)

TUBI a 110°

SCHERMO "Fumé,,

Agenzie GRAETZ

ROMA - Teleradio, P.za S. Donà di Piave, 16/19
GENOVA - Graetz, Via Ippolito d'Este, 1/2
MESSINA - Artes, Via S. Marta Is. 156, 23c
TORINO - Graetz, C.so Duca degli Abruzzi, 6

BOLZANO - Int. Radio Service, Via Vanga n. 61
FIRENZE - Rolando Ciatti, Via Lunga n. 133
MILANO - Teleradio Gen. Co., Via Lusardi n. 8
PADOVA - Ing. Giulio Ballarin, Via Mantegna, 2

PRODOTTO DELLE
3M
COMPANY
RICERCHE

Radio Televisione **TELEFUNKEN** La marca mondiale

HEWLETT - PACKARD

Mod. 425A
MICRO - VOLTAMPEROMETRO

Tensioni: da 10 μV ad 1 V

Correnti: da 1 pA a 3 mA

Impedenza d'entrata (tensioni): 1 megaohm ± 3%

Impedenza d'entrata (correnti): variabile da 1 megaohm a 0,33 ohm

Precisione delle letture: ± 3% f.s.

Alimentazione: 115/230 V., 50 Hz.; 40 W.

Tipi: mod. 425A (da tavolo) mod. 425AR (da quadro)

Mod. 130 B
OSCILLOSCOPIO A BASSA FREQUENZA

DA C.C. A 300 KHz.

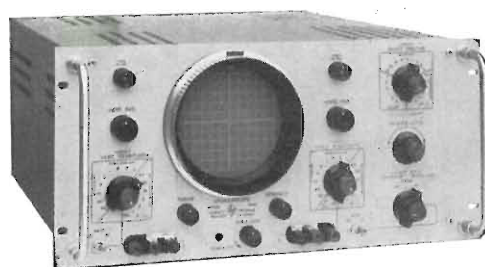
MOD. 130BR

21 Sweep tarati

Velocità di sweep: da 1 μsec. a 12,5 sec./cm.

Espansore di sweep X5: su tutte le portate, così che lo sweep più rapido è portato a 0,2 μsec./cm.

Alimentazione: 115/230 V., 50 Hz.; 160 W.

Tipi: mod. 130B (da tavolo) mod. 130BR (da quadro)

AGENTE GENERALE PER L'ITALIA **Dott. Ing. M. VIANELLO** MILANO - Via L. Anelli, 13 Telefoni 553081 - 553811

La

TELEPOWER

Mette a disposizione dei Radiotecnici Italiani la sua vasta esperienza nel campo delle ricezioni

UHF

antenne - filtri - cavi - convertitori UHF - VHF

interpellateci:

TELEPOWER S.p.A. - Via S. Martino, 16 - MILANO

giradischi
cambiadischi
amplificatori a.f.

I prodotti "LESA"
non temono confronti.
Sono garantiti
dalla marca più famosa!

RICHIEDETE
IL CATALOGO
INVIO GRATUITO

LESA

LESA s.p.a. MILANO - VIA BERGAMO 21 - TEL. 554.341/2/3

È USCITO:

SCHEMARIO TV

VIIª SERIE - 1959

60 SCHEMI **L. 2.500**

---

attenzione!

Si invitano i sigg. Clienti a richiedere il nuovo listino N. 59 dove troveranno prezzi eccezionali per apparecchi AM-FM, a transistor, e **Televisori al prezzo di un ricevitore radio.**

Spett. Ditta (A)
STOCK-RADIO
Via Panfilo Castaldi, 20
MILANO

Prego inviarmi listino N. 59 e catalogo illustrato.

Cognome .... Nome ....

Via .... n. .... Città ....

OTTOBRE 1959 RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

Proprietà **EDITRICE IL ROSTRO S.A.S.**

Gerente **Alfonso Giovene**

Direttore responsabile **dott. ing. Leonardo Bramanti**

SOMMARIO

A. Banfi	**433**	Evoluzione del televisore.
c.s.	**434**	La XXV mostra nazionale della radio e televisione.
F. Simonini	**438**	Analizzatore d'onda completamente transistorizzato.
p.n.i.	**444**	Traslatore per traffico teleselettivo centripeto — Controllo elettronico per bruciatori a nafta.
	445	Nuovo stabilimento per la costruzione di componenti elettronici a Latina.
i.s.	**446**	Uno spettrofotometro a filtri interferenziali — Prospettive dell'elettronica nel segnalamento ferroviario — Ricerche sulla tecnica di saldatura con ultrasuoni — Resistenze fine pellicolari con alto grado di stabilità — Recenti considerazioni sugli amplificatori parametrici — Nuovo catalogo Vorax
G. Kuhn	**448**	Dispositivi semiconduttori a giunzioni multiple.
G. Checchinato	**453**	Nuovi tipi di tubi, transistori e diodi semiconduttori presentati dalla Telefunken alla mostra di Francoforte.
P. Soati	**454**	Guasti tipici nei circuiti FI d'un ricevitore di TV.
	456	Note di servizio dei ricevitori di TV Autovox, tipo TM640.
p.n.i., s.s.p.	**459**	Procedimento di televisione per immagini in rilievo — I Giochi Olimpici per televisione.
A.G.E. Turello	**460**	Teleserviceman: una professione piuttosto difficile.
n.p.	**463**	Nel mondo della TV.
	464	Atomi ed elettroni.
G. Baldan	**465**	Come costruire il mobile acustico Harkness a tromba esponenziale ripiegata.
u.s.	**467**	Calcolatore elettronico per la diagnosi dei disturbi circolatori.
R. Macchi	**468**	L'effetto Hall nei semiconduttori e sue applicazioni.
l.b., micron	**474**	Sulle onde della radio.
P. Soati	**476**	A colloquio coi lettori.
	479	Archivio schermi.

Direzione, Redazione, Amministrazione Uffici Pubblicitari **VIA SENATO, 28 - MILANO - TEL. 70.29.08/79.82.30 C.C.P. 3/24227**

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « **l'antenna** » si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato **L. 350:** l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 3.500;** estero **L. 5.000.** Per ogni cambiamento di indirizzo inviare **L. 50,** anche in francobolli.

ANALIZZATORE M.E.C. 960

Lo strumento più diffuso ed apprezzato dal M. E. C.

Uno strumento tascabile di classe, di alta precisione e di assoluta stabilità a un prezzo eccezionalmente basso!

CARATTERISTICHE:

- CORRENTE CONTINUA - 6 portate volmetriche • 10 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000 wolt • sensibilità 20.000 ohm x wolt • 4 portate amperometriche 0,05 - 10 - 100 - 500 MA.
- CORRENTE ALTERNATA - 6 portate volmetriche • 10 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000 volt • sensibilità 10.000 ohm x volt.
- OHMETRO - possibilità di misura da 1 ohm a 10 megaohm.
- DIMENSIONI - mm. 150 x 90 x 40.
- PESO - Kg. 0,380.

è una realizzazione:

MILANO

STRUMENTI APPARECCHIATURE RADIO ELETTRICHE DI MISURA

VIA VAL MAGGIA, 4 - TELEFONO 53.62.84

dott. ing. Alessandro Banfi

Evoluzione del ricevitore di TV

E' molto interessante esaminare, dopo sei anni dall'inizio del servizio TV nel nostro Paese, l'evoluzione subita dal televisore sotto la spinta delle notevoli richieste del pubblico. I primi televisori con tubo a schermo circolare di 10 e 12 pollici dopo una fugace apparizione, cedettero presto il passo ai modelli con tubo a schermo rettangolare di 14 pollici.

A questo punto l'evoluzione del televisore italiano si discosta sensibilmente da quella verificatasi in altri Paesi ove esiste la TV, principalmente a causa dei gusti e delle tendenze del pubblico che mal si adatta agli schermi di dimensioni ridotte e vuole schermi sempre più grandi.

E' così che il 14 pollici, che tanto successo ottiene altrove (in Inghilterra sino al 1958 è il formato più richiesto) viene presto detronizzato dal 17 pollici e poco dopo anche dal 21 pollici.

Anzi, la corsa al grande schermo assume in Italia aspetti veramente insoliti ed anche un pochino preoccupanti quando nel 1956 la produzione nazionale mette in circolazione televisori da tavolo, di dimensioni assurde con schermi da 24 e 27 pollici.

E' l'anno prestigioso di « Lascia o Raddoppia », ove la TV insidia tutti gli spettacoli pubblici ed incatena gl'italiani al teleschermo il giovedì sera. Lo schermo da 27 pollici non è più sufficiente, i cinematografi per non vedere disertate le sale installano i televisori a proiezione che l'industria italiana produce a migliaia.

Ma il culmine della parabola è stato toccato: il pubblico ha potuto constatare che il grande schermo da 24 o 27 pollici offre più svantaggi che vantaggi.

E constata inoltre che le previsioni ed i consigli assennati dei tecnici erano aderenti alla realtà, l'immagine televisiva con la sua definizione inerente alle 625 righe d'analisi si rivela migliore e più nitida sugli schermi domestici di 17 e 21 pollici, come massimo.

Si ripiega allora sugli schermi da 21 pollici per i più esigenti e sui 17 pollici per i televisori di tipo economico, tanto più che superato il primo morboso prevalente interesse allo spettacolo TV subentrano più pacate ed opportune considerazioni sulle dimensioni ed estetica dei televisori in relazione all'arredamento domestico.

L'avvento ormai totalitario del tubo a 110° ha poi accentuato queste ultime considerazioni, con la sensibile riduzione delle dimensioni del mobile del televisore.

In queste condizioni oggi le ragionate preferenze del pubblico sono rivolte al televisore da 21 pollici con tubo a 110°.

Il televisore da 17 pollici purtuttavia è sempre presente per ragioni di costo, nei modelli più popolari. L'espressione più moderna del televisore italiano, pertanto, dopo la complessa evoluzione su ricordata, è quella che abbiamo potuto osservare all'ultima Mostra nazionale della Radio TV sotto l'aspetto di modelli da tavolo molto sobri e compatti con tubo a 110°. Circuitalmente prevalgono i circuiti stampati con un massimo di 15 a 16 valvole, predisposti per la ricezione del futuro 2° programma sulle U.H.F.

A

La XXV mostra nazionale della radio e TV

Medaglie d'oro e medaglie d'argento

IN OCCASIONE della XXV Edizione della Mostra Nazionale della Radio e Televisione, il Senatore Merzagora, Presidente del Senato della Repubblica, ha preso parte alla cerimonia indetta dall'ANIE (Associazione Nazionale Industrie Elettrotecniche) per l'attribuzione di attestati e di medaglie a coloro che hanno maggiormente contribuito alla diffusione della radio in Italia, svoltasi il 17 settembre u. s.

La cerimonia ha avuto luogo nell'atrio d'onore della XXV Mostra Nazionale della Radio e Televisione e della VII Mostra Nazionale di Elettrodomestici, nel Palazzo dello Sport, dove alle ore 16 il Senatore Merzagora è stato accolto dal Presidente dell'ANIE, Gr. Uff. Ing. Piero Anfossi, dal Capo Gruppo « Costruttori Radio e Televisione » Dr. Ing. Fausto Trucillo, nonchè dalle autorità civili e militari fra cui il Prefetto Dott. Vicari e l'Ing. Agostino Giambelli in rappresentanza del Sindaco.

Tra i numerosi invitati erano anche il Presidente della Fiera di Milano, Ing. Silvio Coggi, il Senatore Cornaggia Medici, ed altri Parlamentari.

L'Ing. Fausto Trucillo ha subito rivolto all'Illustre Ospite il saluto e il ringraziamento di tutti i costruttori. L'oratore ha ringraziato anche tutte le autorità presenti. Indi ha illustrato i criteri seguiti per il conferimento delle medaglie, le quali vogliono essere un premio di riconoscenza a coloro che l'Ing. Trucillo ha chiamato « padri putativi » della radio e della televisione. Due cicli hanno caratterizzato l'evoluzione di questo settore: il primo riguardante soltanto la diffusione della radio e che deve la sua origine all'iniziativa del Dr. Ing. Ernesto Montù, animatore della prima Mostra del 1929; il secondo ciclo è quello post-bellico, che segna la ripresa della radio ed il sorgere della televisione, evento che ha avuto dal Gr. Uff. Ing. Piero Anfossi il più valido impulso.

La distribuzione delle medaglie d'argento vede al primo posto la RAI, alla quale il Dr. Ing. Fausto Trucillo ha riconosciuto l'eminente funzione nella diffusione di questo mezzo di comunicazione. Segue la Federazione Nazionale della Stampa per avere massimamente contribuito al successo della radio e televisione. Terza medaglia d'argento va conferita al compratore, che in questa occasione, ha detto il Dr. Ing. Fausto Trucillo, viene rappresentato dall'Associazione Nazionale Commercianti Radio Televisione Affini.

Dopo aver annunciato l'assegnazione di sette medaglie d'argento ad aziende che hanno preso parte a tutte le Mostre Radio dal 1929 ad oggi e dopo aver comunicato la consegna di 49 medaglie di bronzo a Ditte che abbiano preso parte almeno dieci volte all'esposizione dal 1947, il Dr. Ing. Fausto Trucillo, ha offerto al Senatore Cesare Merzagora una riproduzione della medaglia d'oro a ricordo della cerimonia.

Il Senatore Merzagora consegna la prima medaglia d'oro al dr. ing. Ernesto Montù.
(foto Cera)

Premiazione del gr. uff. ing. Piero Anfossi, che riceve la seconda medaglia d'oro dalle mani del Senatore Merzagora. *(foto Cera)*

Il Presidente del Senato ha preso la parola per dire di essere lieto e onorato di presiedere la cerimonia della ditribuzione di così abbondante e meritata messe di premi sottolineando che nessuno è stato dimenticato da questo giusto riconoscimento. Egli ha detto di essere un appassionato utente della radio e di aver sempre seguito con interesse gli sviluppi dell'attività del settore: « È dunque a questo titolo — ha concluso il Senatore Merzagora — che accetto la vostra medaglia ricordo ».

Il Gr. Uff. Ing. Piero Anfossi ha chiarito che la medaglia attribuitagli riguarda non solo la sua persona, ma coloro che hanno lavorato insieme con lui per il successo dell'ANIE. Egli ha ricordato i Presidenti del Gruppo Costruttori Radio e Televisione e cioè il Comm. Rag. Giuseppe Soffietti, l'Ing. Camillo Jacobacci, l'Ing. Giovanni Geloso, esprimendo infine il suo particolare compiacimento all'Ing. Trucillo per l'opera svolta dal 1954.

La prima medaglia d'oro è stata consegnata al Dr. Ing. Ernesto Montù, cui ha fatto seguito il Gr. Uff. Ing. Piero Anfossi. Le medaglie d'argento sono rispettivamente ritirate dall'Avv. Paolo Giordanino per la RAI-Radiotelevisione Italiana, dal Gr. Uff. Dr. Ferruccio Lanfranchi per la Federazione Nazionale della Stampa Italiana e dal Conte Orazio Comerio per l'Associazione Nazionale Commercianti Radio Televisione Affini.

Le sette medaglie d'argento sono state assegnate a: ANSALDO LORENZ, DUCATI ELETTROTECNICA, FABBRICA APPARECCHI RADIO MAZZA, MARCONI ITALIANA, RADIO ALLOCCHIO BACCHINI, SUPERPILA e UNDA RADIO.

Panorama della produzione nazionale

La XXV Mostra Nazionale Radio e Televisione ha presentato alcune interessanti novità e perfezionamenti sia nel campo della ricezione radio in filodiffusione stereofonica, sia nella televisione con apparecchi aventi cinescopio di 110° e comandi semplificati con miglioramenti nella qualità dell'immagine e del suono.

Un netto miglioramento qualitativo si è notato negli apparecchi con modulazione di frequenza (MF) da tavolo, che tuttora costituisce il tipo più venduto. Qui si hanno apparecchi con un minimo di 6 valvole e tre gamme d'onda per salire a 11 funzioni di valvole. Apparecchi già predisposti per la ricezione stereofonica mediante l'applicazione di un secondo altoparlante staccato dal mobile e specialmente studiati per affinare le qualità musicali, sono quotati sino a 70 mila lire.

Ancora poco diffusa è apparsa la vendita di apparecchi esclusivamente idonei alla filodiffusione, con ascolto di 5 programmi. Il prezzo rimane stazionario intorno alle 50 mila lire.

Alcune ditte presentavano l'adattatore di 15-16 mila lire per filodiffusione. All'utente rimane però ancora la spesa verso la concessionaria telefonica per l'allacciamento all'impianto telefonico.

Sono stati esposti in via sperimentale apparecchi radio per la filodiffusione stereofonica, senza indicazioni di prezzo. Mentre lo scorso anno l'effetto stereofonico della riproduzione del suono era esclusivamente affidato all'ascolto di dischi, ora la stereofonia si estende anche ai programmi radio. I tecnici affermano che il miglioramento delle qualità acustiche è brillantissimo, dato che partendo già dalla centrale trasmittente il suono stereofonico si ha una più netta separazione dei canali ed un migliore equilibrio fra la pressione acustica dei due canali. Le possibilità di successo della stereofonia in filodiffusione dovrebbero essere ottime, considerata la qualità decisamente superiore dell'ascolto.

Larghissima è apparsa la presentazione di nuovi apparecchi a transistori portatili. Nessuno di questi apparecchi è veramente tascabile, dato che su questo tipo il mercato appare già largamente fornito. L'aumento relativo del volume dell'apparecchio, ugualmente maneggevolissimo, dà come risultato una migliore qualità acustica. Il prezzo si aggira intorno alle 33-36 mila lire, con la scorta di tre pile.

Assecondando l'orientamento del pubblico che in tutte le regioni del Paese tende a preferire apparecchi radiofonografici di elevate qualità tecniche, l'industria italiana ha offerto quest'anno interessanti modelli di questo genere, dal tipo portatile a transistori alimentato con batterie, al complesso avente un equipaggiamento di eccezionali qualità, che supera largamente il milione di lire (con 1.200.000 si hanno apparecchi radio MA, MF, filodiffusione normale e stereofonica, riproduttore fonografico in stereofonia). Nei tipi intermedi, preferiti dal pubblico più numeroso si hanno radiofonografi da tavolo da 65 mila lire a radiofonografi consolle con prezzo variante dalle 150 alle 260 mila lire.

Molto diffusi si presentavano anche i soli apparecchi per la riproduzione fonografica, a cominciare dalle fonovalige di facile trasporto (30 mila) per finire ai complessi di riproduzione stereofonica con due grandi altoparlanti staccati (250-300 mila). Tutti i riproduttori sono a 4 velocità.

Altro campo in cui l'industria italiana sta sviluppando sensibilmente la produzione è quello dei magnetofoni, che vengono esposti in nuovissimi modelli ad un prezzo da 42 a 115 mila lire.

Il gr. uff. dr. Ferruccio Lanfranchi per la Federazione nazionale della stampa italiana, riceve una delle medaglie d'argento. *(foto Cera)*

Considerevoli progressi vanno segnalati nella televisione. Nei ricevitori con cinescopio di 90° sono migliorati il disegno dei mobili e sono ampliate le versioni dei modelli. In conseguenza della migliorata situazione nel settore della trasmissione, dove si hanno più numerosi ed efficienti impianti, alcune grandi ditte hanno semplificato i loro televisori. L'apparecchio con schermo di 17" viene offerto a 110 mila lire, prezzo che rende il televisore alla portata di tutti gli utenti, tenendo conto della possibilità di acquisti rateali. A questo riguardo vi sono ditte che presentano i televisori col tassametro: l'apparecchio funziona introducendo di volta in volta una moneta da 100 lire. In un anno circa l'acquisto è ultimato. Nei televisori 90° con caratteristiche tradizionali, il 17" quota 135-140 mila lire e quello da 21" 170-180 mila lire. Molte case hanno lasciato i prezzi invariati, alcune hanno praticato riduzioni dal 15 al 25% rispetto ai loro prezzi dell'anno scorso.
Notevolissime sono apparse le prestazioni dei televisori con cinescopio di 110°, sia da 17 che da 21". L'immagine ha una maggiore profondità di campo, con separazione netta dei piani. Talune ditte presentano apparecchi con regolazione simultanea del contrasto e della luminosità. I prezzi variano da 139 mila per il 17" a 215 mila per il 21" a seconda del pregio del mobile e delle rifiniture (il 21" 110° quota anche 178 mila). Interessanti i modelli portatili di televisori. Nei tipi da 110° la profondità del mobile è ridotta ad un palmo.
Come lo scorso anno, venivano esposti anche televisori con prestazioni multiple. Sono presentati i televisori con riproduttore fonografico che utilizza gli stessi circuiti con ottima resa acustica nei registri dei suoni amplificati dall'impianto di basse frequenze e dal maggior numero di valvole del televisore con effetti di alta fedeltà. Il radio-televisore quota 235 mila per il 17", 90°. Nelle versioni di televisori-radiofonografi consolle il prezzo per il 21" 90° MF si aggira intorno alle 300 mila lire. Ottimo il disegno industriale e l'impiego dei legni opachi e scuri.
Infine è continuata con successo la presentazione del televisore su schermo riflesso di 50 pollici, al prezzo di circa 300 mila lire.

Nel corso dell'inaugurazione della XXV edizione della Mostra Nazionale della radio e televisione, il Ministro Spataro si sofferma davanti allo stand della ELETTROCOSTRUZIONI CHINAGLIA.
(foto Cera)

Un bilancio positivo

La XXV Mostra Nazionale della Radio e Televisione e la VII Mostra Nazionale di Elettrodomestici si sono chiuse lunedì 21 settembre, registrando un considerevole aumento nel numero dei visitatori rispetto ai dati dello scorso anno. Come è noto le due mostre erano state contemporaneamente aperte sabato 12 settembre. Il pubblico ha largamente corrisposto all'impegno dimostrato dagli organizzatori e dall'industria nazionale. Quest'anno gli espositori della mostra radio e televisione sono saliti a 203 contro 180 nel 1958 ed hanno occupato un'area di 29.500 metri quadrati rispetto a quella del 1958, che fu di 25.000 metri quadrati. Così pure la VII Mostra di elettrodomestici ha avuto 170 espositori su una superficie di 15.500 metri quadrati (150 espositori e 10.500 metri quadrati nel 1958).
I visitatori sono aumentati a circa 200 mila segnando un progresso del 20% rispetto alle cifre dello scorso anno.
L'interessamento dei commercianti rivenditori è stato abbastanza vivace e si ritiene che nella nuova campagna autunno-inverno 1959-1960 le vendite di appa-

Il Presidente del Gruppo Magneti Marelli conte dr. ing. B.A. Quintavalle riceve il Ministro Spataro nello stand della RADIOMARELLI.
(Publifoto)

recchi radio e televisivi e di elettrodomestici possano svilupparsi in relazione alla ripresa economica generale e al miglioramento del tenore di vita della popolazione.
I televisori 110°, 21 pollici, le radioriceventi 5-7 valvole MF, i radiofonografi da tavolo e consolle, i frigoriferi di nuovo modello, le lavatrici semi-automatiche e automatiche, le lucidatrici e gli elettrodomestici per la cucina sono stati maggiormente preferiti dal pubblico. (*c.s.*)

L'Italia invitata alla 15a «National Electronics Conference» di Chicago

I produttori italiani di materiale elettronico e gli specialisti del settore sono stati invitati a partecipare alla 15. « National Electronics Conference », che ha luogo a Chicago (Hotel Sherman) dal 12 al 14 ottobre corrente ed alla quale, nell'anno 1958, si ebbero 11.671 partecipanti tra espositori e congressisti.
Alcuni temi dei lavori della Conferenza sono: servomeccanismi; antenne e propagazione; teoria dei circuiti; sistemi di comunicazione; teoria dell'informazione; microminiaturizzazione; microonde; onde millimetriche; amplificatori parametrici; ricerche sul plasma; radar e radionavigazione; circuiti e materiali degli stati solidi; spazio elettronico; televisione; transistori, ecc. (*p.n.i.*)

Il IV Convegno-Mostra a Milano dell'Automazione e Strumentazione

Dal 21 al 25 ottobre 1959, si tiene a Milano, il IV Convegno-Mostra dell'Automazione e Strumentazione, posto sotto il patronato del C.N.R., mentre l'organizzazione del Convegno sarà curata dalla Federazione delle Società Scientifiche e Tecniche di Milano (che riunisce Associazioni di carattere esclusivamente culturale operanti in Lombardia) allo scopo di assicurare al Convegno stesso il più assoluto rigore scientifico-tecnico. La Mostra sarà organizzata come per il passato dalla rivista « Strumentazione ed Automazione » che ne è stata l'ideatrice nel 1956. Allo scopo di dare maggiore completezza al Convegno-Mostra, gli Istituti e Laboratori scientifici che intendono esporre strumenti ed apparecchi di loro invenzione, ma che non siano in commercio, saranno gratuitamente ospitati in un particolare settore della Mostra.
I lavori del Convegno riguarderanno i problemi dell'automazione e della strumentazione nei seguenti settori: Teoria dell'automazione; Metallurgia; Elettrotecnica; Fisica nucleare; Meccanica; Chimica; Termotecnica; Automazione nell'ufficio. (*p.n.i.*)

Le esportazioni radio britanniche supereranno probabilmente quest'anno i 50 milioni di sterline

È stato recentemente annunciato a Londra che le esportazioni britanniche di attrezzature radio vanno raggiungendo livelli record e che probabilmente quest'anno per la prima volta esse supereranno i 50 milioni di sterline.
Per i primi sei mesi del 1959 le esportazioni britanniche di attrezzature radio vengono provvisoriamente valutate in oltre 26 milioni di sterline, contro 22 milioni di sterline nei corrispondenti sei mesi del 1958 e 46.500.000 sterline per l'intero anno scorso.
Le esportazioni di attrezzature per la riproduzione sonora e di parti componenti radio ed elettroniche sono ammontate a oltre 5 milioni di sterline nei primi sei mesi di quest'anno. Valvole e tubi a raggi catodici per un valore di circa 3.500.000 sterline sono state vendute all'estero nello stesso periodo mentre le vendite di ricevitori radio e televisivi hanno superato il milione e 500 mila sterline. Il rimanente delle esporrazioni ha compreso impianti fissi per un valore di circa 11 milioni di sterline prodotti da membri della UK Electronic Engineering Association. In aggiunta, attrezzature a bordo di navi e di aeroplani e altre esportazioni indirette vengono stimate in vari milioni di sterline. (*u.b.*)

In costruzione un orologio atomico per satelliti artificiali

La HUGHES AIRCRAFT COMPANY sta perfezionando l'orologio atomico per satelliti artificiali, che dovrebbe dimostrare praticamente la validità di un'ipotesi alla base della teoria della relatività di Einstein.
L'apparecchio per la misura del tempo dovrà risultare di dimensioni molto ridotte, al fine di consentire la sua installazione a bordo dei satelliti artificiali statunitensi in progetto. L'orologio, che la HUGHES si accinge a realizzare su progetto del Prof. Charles H. Twones, docente all'Università Columbia di New York, potrà registrare nello spazio di trenta secoli uno scarto di non più di tre secondi.
Come è noto, la teoria di Einstein si basa sull'ipotesi secondo cui la misura del tempo varia in funzione dello spazio: pertanto, un orologio a bordo di un satellite in orbita intorno alla Terra dovrebbe camminare più rapidamente di un meccanismo gemello situato a terra. (*u.s.*)

dott. ing. Franco Simonini

Analizzatore d'onda completamente transistorizzato*

Fig. 1 - Aspetto frontale dell'analizzatore transistorizzato, mod. 302A.

La tecnica dei transistori comincia a dare i suoi frutti. Moltissimi problemi vengono riesaminati con i nuovi mezzi a disposizione e sono prese in esame soluzione che una volta erano state decisamente scartate anche se con punti di notevole interesse. Così è per questo nuovo strumento: in questo caso la bassa dissipazione del complesso ha permesso una notevole concentrazione di servizi e delle prestazioni di grande interesse.

SOLO gli amplificatori ideali se alimentati in ingresso con onda pura forniscono un'uscita con onda perfettamente sinusoidale. Gli amplificatori reali tendono invece a fornire anche dei prodotti di distorsione. Si dice che essi tendono a dar luogo così a distorsione non lineare.

1. - QUALCHE DATO SULLA TEORIA DELLA DISTORSIONE

Essa viene misurata con tre metodi distinti:

1) Metodo della distorsione armonica. Definite come in fig. 2 le ampiezze delle armoniche di una frequenza f_1 la percentuale di distorsione è data dalla espressione:

Distorsione armonica (%) =

$$= \sqrt{\frac{E_2^2 + E_3^2}{E_1}} \times 100.$$

In pratica la misura è possibile solo se la frequenza f_1 è scelta in modo che la banda dell'amplificatore permetta la misura delle varie armoniche; se poi la fondamentale f_1 viene scelta al limite inferiore della banda amplificata può capitare che la percentuale di distorsione divenga molto elevata in quanto la E_1 viene letta con basso valore e le armoniche invece normalmente.

(*) L'analizzatore d'onda —*hp*— mod. 302A è costituito dalla Hewlett-Pakard di Palo Alto, rappresentata in Italia dalla Ditta Dr. Ing. Mario Vianello, di Milano.

Fig. 2a - Spettro delle frequenze da esaminare per il controllo della distorsione armonica.

Fig. 2b - Spettro delle frequenze da esaminare per il controllo della intermodulazione (sistema SMPTE).

Fig. 2c - Spettro delle frequenze da esaminare per il controllo della intermodulazione (sistema CCIF)

2) Metodo dell'intermodulazione (SMPTE).
Elaborato dalla Society of Motion Picture and Television Engineers.
Con questo metodo si alimenta l'amplificatore con un segnale di frequenza bassa ed uno di frequenza elevata.
La più elevata sarà 50 volte circa la inferiore ed il livello di quest'ultima sarà un quarto dell'altro relativo alla frequenza elevata. Gli effetti della non linearità dell'amplificatore si manifesteranno (vedi fig. 3), con la produzione di segnali di frequenza somma e differenze delle due frequenze applicate e delle relative armoniche. In questo caso la distorsione da intermodulazione viene definita dalla espressione:
Distorsione da intermodulazione (%) =

$$= \sqrt{\frac{(a_1 + a_2)^2 + (b_1 + b_2)^2}{E_2}}.$$

3) Metodo dell'intermodulazione (C.C.I.F.).
In questo metodo similare al precedente i due segnali E_A ed E_B applicati all'ingresso sono di eguale ampiezza e di frequenze relativamente alte di poco discoste l'una dall'altra.
L'espressione dell'intermodulazione diviene allora:
Distorsione dell'intermodulazione (%)

$$= \frac{E\,d}{E_A + E_B} \cdot 100.$$

4) Conclusione sui tre metodi.
Se la distorsione è di lieve entità ed è indipendente dalla frequenza, tutti e tre i metodi danno buoni risultati.
Quando però la distorsione varia con la frequenza i due ultimi metodi SMPTE e CCIF danno migliori possibilità di misura.
In particolare:
— Il metodo SMPTE permette di controllare i risultati di forti livelli di basse frequenze sui segnali di frequenza più elevata.
— Il metodo CCIF permette il controllo della distorsione introdotta sui segnali a bassa frequenza della distorsione non lineare che si può verificare nella parte più elevata dello spettro di un'onda complessa.

2. - CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO

— Campo di frequenza analizzato: 20 ÷ 50.000 Hz.
— Scala di frequenza: a graduazione lineare ogni 10 Hz.
— Precisione di scala: (1% + 5 Hz).
— Campo di lettura di tensione da 300 V a 3 μV con scale da:

300 V	300 mV	300 μV
100 V	100 mV	100 μV
30 V	30 mV	30 μV
10 V	10 mV	
3 V	3 mV	
1 V	1 mV	

di lettura fondo scala.
— Tempo di attesa per la messa in funzione : praticamente inesistente.
— Precisione di lettura di tensione: ± 5% del valore fondo scala.
— Prodotti residui di modulazione e tensione dovuta al rumore di fondo (hum): oltre 75 dB sotto il livello utile.
— Attenuazione introdotta per i segnali in ingresso di frequenza pari a quello di media frequenza: 75 dB.
— Selettività:
per uno scostamento di ± 3,5 Hz rispetto al centro banda 3 dB; per uno scostamento di ± 25 Hz rispetto al centro banda 50 dB; per uno scostamento di ± 70 Hz rispetto al centro banda 80 dB; per uno scostamento di oltre ± 70 Hz rispetto al centro max. 80 dB.
— Impedenza di ingresso: determinata dalla posizione dell'attenuatore di ingresso 100 kΩ sulle 4 portate di maggiore sensibilità, 1 MΩ sulle altre.
— Uscita per la frequenza sotto controllo: 1 volt a circuito aperto in corrispondenza della massima deviazione dello strumento in fondo scala.
È previsto un controllo di livello. Risposta di frequenza: ± 1 dB da 20 a 50.000 Hz. Impedenza d'uscita all'incirca 600 Ω.
— Uscita dello strumento impiegato come oscillatore a battimenti 1 V a circuito d'uscita aperto. È previsto un controllo del livello di uscita.
— Controllo automatico di frequenza campo di azione del controllo: al minimo ± 100 Hz.

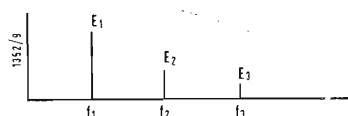
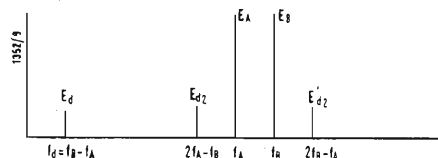
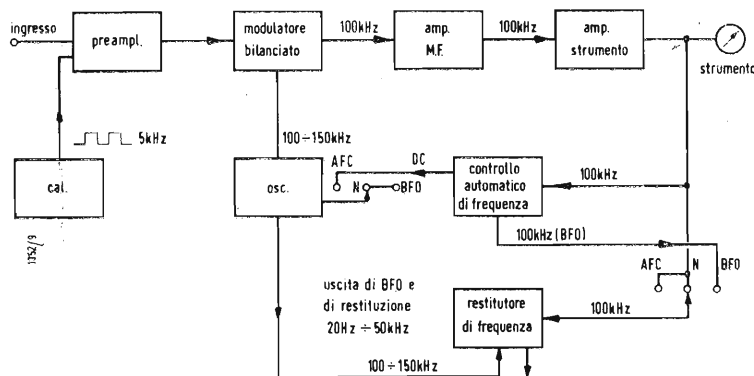



Fig. 3 - Schema a blocchi semplificato dell'analizzatore d'onda H-P 302A. Ogni stadio impiega circuiti completamente transistorizzati.

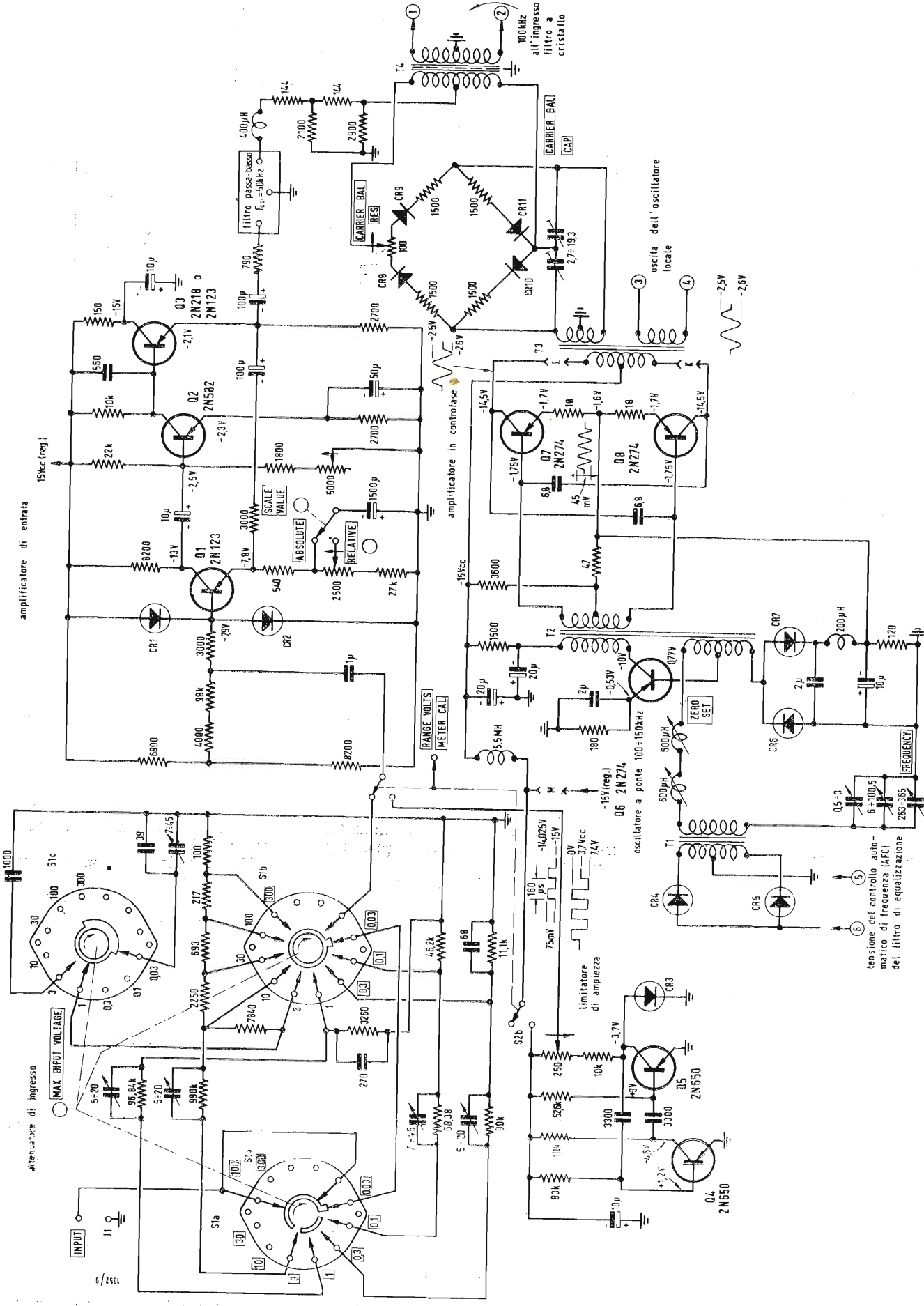
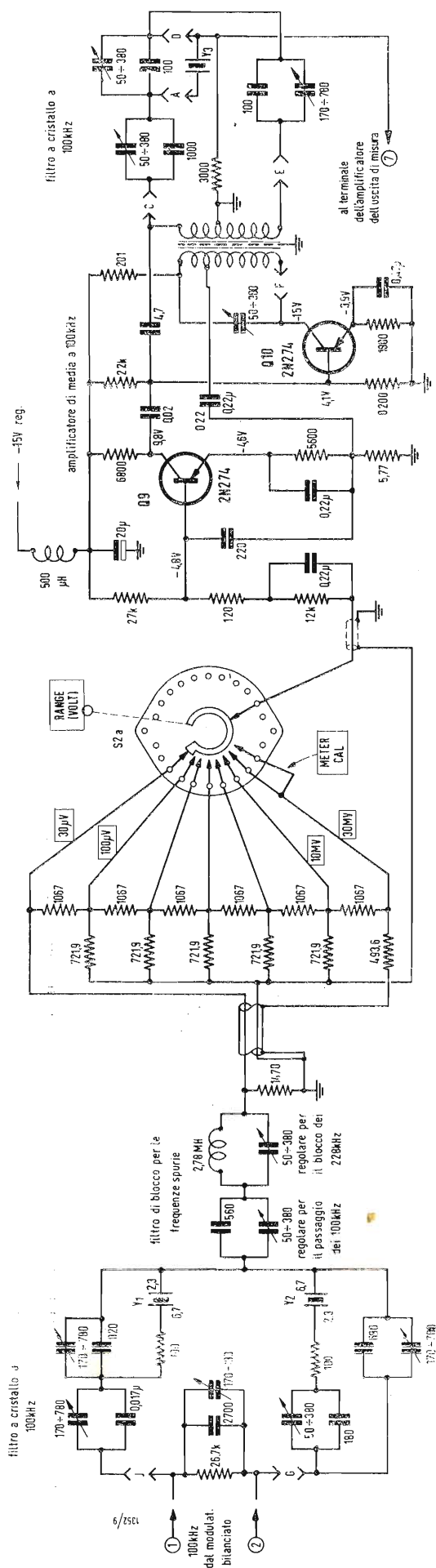



Fig. 4a - Schema di principio del preamplificatore e dello stadio di modulazione.

— Alimentazione: 115-230 V ± 10% 50 ÷ 1600 Hz, 3 W (approssimativi). Sono previsti terminali per alimentare lo strumento da una batteria esterna. Il campo di tensione della batteria va dai 18 ai 28V.

3. - LO SCHEMA ELETTRICO

In fig. 3 è riportato lo schema semplificato a blocchi dello strumento. Il segnale di ingresso viene applicato, come è possibile vedere dallo schema, ad un preamplificatore costituito da due stadi di amplificazione seguiti da uno del tipo amplificatore di emettitore: equivalente, con tutti i vantaggi, ad uno stadio di catodo con tubi convenzionali. Questo stadio permette circa 18 dB di guadagno con una percentuale totale di distorsione pari a 90 dB sotto il livello di segnale.
Il segnale viene poi fatto passare per un filtro passa bassa con frequenza di taglio a 50 kHz ed immesso in un semplice modulatore del tipo bilanciato ad anello.
Questo circuito gode della proprietà che solo quando sono presenti i due segnali modulante e modulato ne esce un livello.
Al modulatore bilanciato viene accoppiato anche il segnale proveniente da un oscillatore a ponte che genera una frequenza compresa tra i 100 ed i 150 kHz.
La frequenza batte con quella di ingresso dai 20 Hz ai 50.000 Hz e ne risulta una frequenza di 100 kHz che può venir selezionata ed amplificata dallo amplificatore di media frequenza.
La distorsione che si viene a produrre con questo processo di modulazione è come livello al minimo 80 dB sotto al livello di misura.
Come si vede il circuito si comporta in pratica come una ordinaria supereterodina.
Il segnale viene ora accoppiato all'amplificatore di media frequenza che è sintonizzata strettamente sui 100 kHz con ± 3,5 Hz a 3 dB di banda. Esso permette 60 dB di guadagno con 20 dB di controreazione, in modo da consentire una notevole stabilità al variare della temperatura.
Due cristalli sono impiegati all'ingresso dell'amplificatore ed uno viene montato in uscita in modo da rendere piatto l'apice della curva di selettività. Dopo di che il segnale viene accoppiato all'amplificatore di misura che permette 60 dB di guadagno per alimentare il circuito dei raddrizzatori e dello strumento indicatore.
Prima di arrivare allo strumento con una derivazione parte del segnale viene inviato al circuito del controllo automatico di frequenza (A. F.C.) Se il segnale incontrato scarta un poco di frequenza del segnale di media varia di conseguenza sia pure di poco e si genera nel circuito di AFC una tensione continua di correzione.
Questa viene applicata al circuito dell'oscillatore di battimento in modo che il segnale di ingresso sia seguito nei suoi spostamenti e, costante in frequenza, si mantenga il segnale a 100 kHz.
La derivazione del segnale a 100 kHz alimenta oltre al circuito di AFC anche un circuito di « restituzione di segnale » che viene alimentato anche dall'oscillatore a ponte.
Dal battimento tra le due frequenze infatti deve emergere esatta alla frazione di Hz la frequenza inviata in ingresso. Ciò è molto comodo ai fini ad esempio di un controllo di frequenza che può venir eseguito con un circuito a contatore.
Questo circuito di « restituzione » è costituito da un modulatore ad anello cui sono applicati i due segnali.
Si ricordi che da questo circuito si avrà segnale solamente se un corrispondente segnale verrà applicato in ingresso in quanto la frequenza di 100 kHz necessaria al battimento di uscita compare solo se al primo modulatore bilanciato viene applicato un altro segnale oltre quello proveniente dall'oscillatore a ponte a frequenza variabile dai 100 ai 150 kHz.
Questo servizio di « restituzione » si ha solo nelle due posizioni di AFC e NORMAL (cioè con controllo di frequenza e no). Esiste infatti una terza posizione che permette il funzionamento dell'apparato come oscillatore a battimenti(BFO).
In tal caso il circuito di controllo di frequenza viene commutato in modo da funzionare come oscillatore a frequenza fissa di 100 kHz.
In tal modo essendo sempre presente il segnale a 100 kHz (vi sia o no una frequenza di ingresso) il segnale dell'oscillatore variabile può battere e dar luogo ad un'uscita nella banda 20 Hz ± 50 kHz.
All'ingresso del preamplificatore è previsto un calibratore di ampiezza che permette la calibrazione del guadagno del circuito di media e dello strumento.

Fig. 4b - Schema di principio dello stadio di media frequenza a cristallo con sintonia a 100 kHz.

Fig. 4c - Schema del principio dello stadio di restituzione di frequenza e di controllo automatico di frequenza.

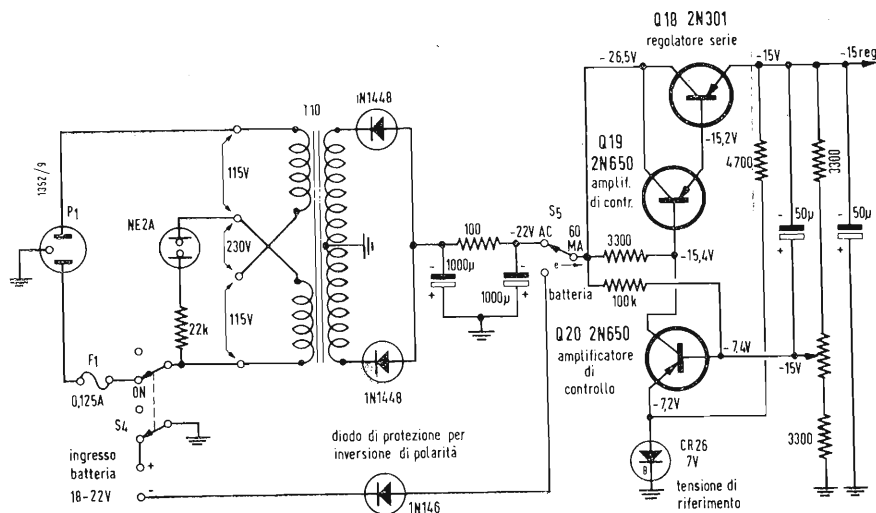



Fig. 4*d* - Schema di principio dell'alimentatore stabilizzato.

L'onda quadra che se ne ricava alla frequenza di 5 kHz viene regolata di ampiezza con un diodo regolatore in modo da dar luogo ad un segnale estremamente stabile.

Un circuito di alimentazione a tensione stabilizzata alimenta con 15 V lo strumento. Questa alimentazione può funzionare anche con una batteria di accumulatori o con una pila ed il circuito mantiene anche in questo caso le sue proprietà regolatrici.

Vediamo ora da vicino i dettagli di circuito. Non ci si deve meravigliare nè dei 18 dB di preamplificazione nè dei relativi 90 dB di attenuazione di intermodulazione rispetto al livello del segnale. È chiaro infatti che se si debbono leggere i 30 μV fondo scala occorre della preamplificazione e che se il segnale viene a lavorare su di una caratteristica poco lineare cade ogni possibilità di misura precisa in quanto ai prodotti di distorsione da misurare si vengono a sommare quelli generati dallo stadio di preamplificazione.

Lo stesso vale per lo stadio di modulazione che presenta infatti ben 80 dB di attenuazione da intermodulazione.

I — 75 dB di rumore di fondo e di « noise » complessivo sono poi il minimo che ci si può aspettare da uno strumento che permette misure selettive di tensione fino a 30 μV minimi fondo scala.

Va comunque a lode dei progettisti della Hewlett e Packard aver realizzato dei complessi di così ridotta distorsione.

Il problema è tanto arduo che spesso in strumenti del genere si preferisce abolire del tutto ogni stadio preamplificatore (coi relativi pericoli) e iniziare con lo stadio convertitore amplificando poi nello stadio selettivo di media.

Il problema è stato risolto tanto più brillantemente in quanto si sono impiegati dei transistori con a tutti i problemi relativi alla linearità di risposta che sono caratteristici di questa nuova tecnica.

Certo, i tre stadi di preamplificazione sono stati abbondantemente controreazionati di corrente con un collegamento (3000 Ω in serie a 100 μF) che unisce l'emettitore del primo 2N123 all'emettitore del terzo transistore 2N218.

Un comando a parte permette un guadagno fisso (ABSOLUTE SCALE VALUE) o variabile (RELATIVE S.V.) per cortocircuito regolabile a piacere di parte della resistenza di emettitore del primo 2N123. Vedi fig. 4*a*.

Un'opportuna commutazione permette l'inserzione di un generatore di onda quadra la cui tensione d'uscita viene stabilizzata con notevole efficacia da un diodo (CR3) limitatore.

Un potenziometro da 250 Ω permette il prelievo calibrato del segnale con una regolazione che va effettuata una volta per tutte.

Il segnale di ingresso una volta amplificato viene applicato in dissimmetrico alle prese centrali di due trasformatori bilanciati, mentre il segnale di battimento generato con un 2N274 ed amplificato in controfase di oltre due 2N274 viene applicato in simmetria al circuito ad anello dei quattro diodi, bilanciati come caratteristiche di modulazione.

Il campo di lavoro del generatore locale và dai 100.000 ai 150.000 Hz e quindi il segnale relativo non viene amplificato dal circuito di media frequenza a cristallo. Non solo, ma il bilanciamento del circuito a ponte dei diodi esclude che dalla diagonale opposta a quella del segnale proveniente dall'oscillatore possa nascere una qualche differenza di potenziale. Le armoniche del segnale di ingresso (banda 20-50.000 Hz) potrebbero filtrare per il circuito di media ma ad eliminare questa possibilità provvede il bilanciamento del circuito di modulazione che fa sì che il trasformatore T_4 alimentato dal centro del primario con due correnti eguali che percorrono in egual numero di spire in senso opposto non dia alcuna uscita.

È previsto naturalmente un comando di bilanciamento resistivo e capacitivo che viene effettuato ruotando il comando di frequenza sullo zero di scala (100 kHz). In questo modo solo quando

si ha un segnale applicato all'ingresso compare un corrispondente segnale in media frequenza.
Questa del bilanciamento è una delle operazioni iniziali per la messa in funzione dello strumento. Naturalmente con la scala sullo zero si regola la posizione del comando ZERO-SET dell'oscillatore per avere i 100 kHz esatti che corrispondono alla media frequenza e quindi col cristallo di questa si tara con grande precisione l'oscillatore che di per se lavora con una deriva termica molto ridotta.
Durante il funzionamento è conveniente comunque fare un rapido controllo di frequenza ogni tanto, mentre per il bilanciamento è sufficiente per puro scrupolo un controllo solo iniziale.
Il circuito di media frequenza (vedi figura 4*b*) è composto da un primo filtro con due quarzi, in serie al quale è disposto un attenuatore a 4 ad 8 scatti. Questo attenuatore unitamente a quello posto a monte del preamplificatore che va regolato in base alla massima tensione applicata, comanda la sensibilità dello strumento.
Naturalmente prima si legge il livello della fondamentale e poi si ricercano e si leggono i valori delle armoniche per lettura in valore assoluto o per differenza di dB in valore relativo.
Il valore assoluto dello strumento va trovato ruotando il commutatore su METER CAL in base al segnale prelevato dal generatore di calibrazione che eroga un livello prestabilito ad una frequenza dai 4 ai 6 kHz. Il fondo scala dello strumento sul livello 1 va regolato con il comando METER CAL (vedi fig. 4*c*) nell'amplificatore posto in uscita al circuito di media. Il circuito di restituzione del segnale e del comando automatico di frequenza sono abbastanza facili da seguire tenendo conto dei dati del circuito a blocchi di fig. 3.
Un semplice circuito a ponte permette il battimento tra il segnale fornito dall'oscillatore con il segnale a 100 kHz di media (NORMAL O AFC) od i 100 kHz del circuito AFC trasformato in oscillatore a 100 kHz (BFO).
Uno stadio con un 2N274 amplifica la tensione in uscita.
Il circuito di alimentazione di fig. 4 segue tenendo conto della dualità tensione-corrente, i modelli dei circuiti convenzionali a tubi, tranne che nel particolare del diodo CR26 che fornisce la tensione di riferimento, che viene impiegato al posto del tubo al neon. *A*

Traslatore per traffico teleselettivo centripeto

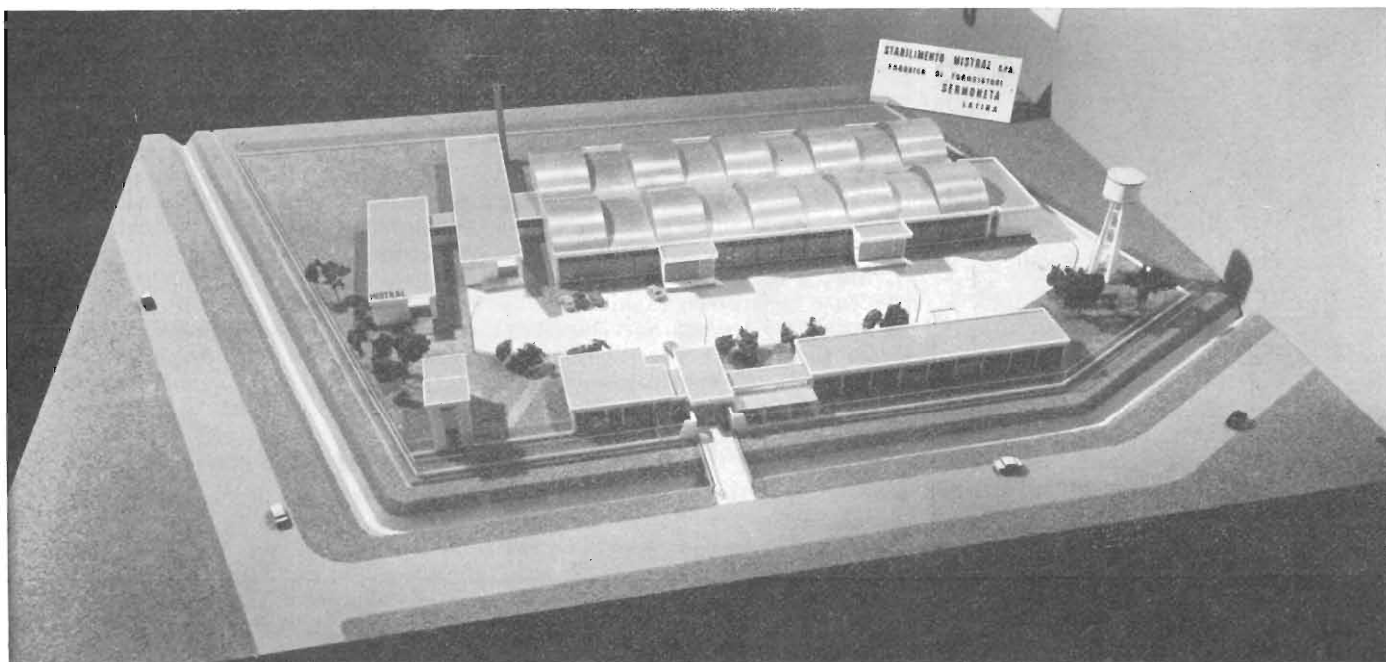
Con il rapido sviluppo della nuova tecnica elettronica, che tende a fondere gli impianti di commutazione con quelli di trasmissione in un insieme più armonico, si possono vedere sotto nuova luce i compiti e la dislocazione dei vari organi interessati da una connessione. Affidando pertanto all'autocommutatore il suo precipuo scopo di selezionatore, è lecito, in certi casi, pensare al traslatore come organo facente parte della apparecchiatura di linea.
In considerazione di ciò, la TELETTRA, di Milano, ha prodotto un nuovo tipo di traslatore, per traffico teleselettivo centripeto, per l'impiego, in unione ad apparecchiature ad alta frequenza, su reti colleganti centrali del tipo a comando diretto. Il suo impiego, oltre a rendere più agevoli i primi impianti e gli ampliamenti di fasci esistenti, permette l'introduzione della tecnica delle frequenze vettrici anche in quei collegamenti in cui la necessità di inviare alcune segnalazioni, in particolare il conteggio durante la conversazione, imponeva l'uso del supporto fisico; tale introduzione avviene, beninteso, senza alcuna limitazione sulle prestazioni ma, al contrario, con tutti i vantaggi per la flessibilità e la semplicità di installazione e per il risparmio di supporti fisici, che le frequenze vettrici permettono. Non è, inoltre, da mettere in seconda linea, la possibilità di un risparmio di organi di conteggio, dovuto al loro concentramento nella centrale di ordine superiore, che si può ottenere mediante l'impiego del traslatore in oggetto, in alcuni particolari collegamenti.

(p.n.i.)

Controllo elettronico per bruciatori a nafta

Una ditta britannica ha iniziato la produzione di una apparecchiatura di controllo automatico per bruciatori a nafta, accompagnata da una nuova serie di strumenti elettronici di controllo, tutti disponibili sui mercati di esportazione. Il Sig. Hedley Newman, Vicedirettore generale della ditta, dichiara che il nuovo controllo per bruciatori a nafta è il risultato di un anno di ricerche intense.
Il nuovo controllo per bruciatori a nafta è costruito in modo da poter essere facilmente installato e conservato in perfetto stato di manutenzione. Esso impiega un indicatore fotoelettrico per individuare le fiamme e un collegamento termico relativo alla durata di tempo di una mancata ignizione. Il circuito non è dotato di valvole termoionische; questo, secondo i fabbricanti, garantisce il grado di fiducia degli strumenti ed elimina il periodo di tempo necessario ad un riscaldamento. Il controllo in questione è adatto alle installazioni più piccole, dal momento che non va rimesso in ciclo.

(p.n.i.)

Nuovo stabilimento per la costruzione di componenti elettronici a Latina

LA SOCIETÀ MANIFATTURA INTEREUROPEA SEMICONDUTTORI TRANSISTORI LATINA (MISTRAL S.p.A.) è stata costituita dalle due Società di pezzi staccati elettronici: MIAL e MICROFARAD il 28 Marzo 1959, per realizzare una fabbricazione di massa di transistori, destinati principalmente a soddisfare le richieste del mercato « Grand Public » nazionale ed estero.
Questa fabbricazione è stata messa a punto in uno stabilimento pilota installato nei locali della Società MICROFARAD a Milano dal giugno 1958, grazie all'assistenza tecnica e materiale della COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TSF Dipartimento Semi-Conduttori, il cui stabilimento di produzione si trova a Saint-Egrève (Isère).
A Sermoneta è stata completata la realizzazione identica di questo stabilimento pilota, migliorato con tutti i perfezionamenti tecnici sopravvenuti in un anno nel campo della fabbricazione dei transistori a Saint-Egrève.
Nella fotografia allegata, vediamo l'insieme delle realizzazioni progettate, nelle quali la produzione totale annuale raggiungerà più di 4 milioni di transistori montati, cifra prevista per il 1961.

L'uso intensivo di circuiti stampati negli apparati militari, professionali o civili, ha notevolmente contribuito alla compattezza e robustezza dei complessi e portato alla nascita di nuove specializzazioni: ecco una « ritoccatrice », nelle linee di montaggio della RCA.

Uno spettrofotometro a filtri interferienziali

La misura della distribuzione spettrale relativa di una sorgente luminosa si esegue, con metodo classico, facendo uso di un monocromatore munito di ricevitore integrale (pila termoelettrica, bolometro, ecc.) o selettivo (cellula a strato di sbarramento, cellula fotoelettrica, fotomoltiplicatore, ecc.). I ricevitori selettivi vengono impiegati di preferenza per la loro maggiore sensibilità.
In un monocromatore, per una buona precisione di misura, è indispensabile un elevato illuminamento sulla fenditura; il flusso luminoso che entra nello strumento spettroscopico è limitato essenzialmente dalla luminanza della sorgente e dall'ampiezza della fenditura e ridotto ancora dalle perdite per riflessione e diffusione. In genere in uno spettrofotometro a prisma la trasmissione non è mai maggiore del 30% (negli spettrofotometri a reticolo le perdite sono ancora superiori).
Nel caso di sorgenti a bassa luminanza (schermi fluorescenti, sostanze fosforescenti, ecc.) è indispensabile allargare la fenditura di ingresso e talvolta le misure possono diventare alquanto incerte. Pertanto ai Dott. Maria Artom e Claudia Gentile, a seguito di ricerche eseguite presso il Laboratorio di fotometria dell'Istituto elettrotecnico nazionale G. Ferraris, di Torino è risultato conveniente per questi casi studiare dispositivi sperimentali in cui il complesso fenditura-sistema disperdente è sostituito da filtri a banda passante abbastanza stretta, realizzando uno spettrofotmetro a filtri interferenziali, in quanto questi ultimi si prestano egregiamente alla realizzazione di tali dispositivi. *(i.s.)*

Prospettive dell'elettronica nel segnalamento ferroviario

Il Dott. Ing. Domenico Muzzioli, delle Ferrovie dello Stato, ha rilevato che il segnalamento ferroviario, dalle prime forme embrionali, è passato a espressioni evolute attraverso un progresso nel campo meccanico, poi idrodinamico e infine elettrico. Attualmente la tendenza di questa evoluzione è favorevole all'adozione di apparecchiature elettroniche, le quali però devono essere studiate e realizzate nel rispetto dei principi operativi che la tecnica del segnalamento ferroviario ormai da tempo si è imposta.
Una prima applicazione elettronica, che si può citare, è quella che riguarda i circuiti di binario. Vari sistemi sono stati già proposti e altri possono essere concepiti per ottenere, mediante complessi elettronici una più elevata sensibilità di shunt, la possibilità di sovrapposizione di due circuiti aventi funzioni diverse e infine una economia di installazione.
I sistemi di telecomando, siano essi destinati al comando centralizzato del traffico su intere linee o al comando a distanza di posti satelliti di vasti piazzali, possono attendersi dall'ausilio dell'elettronica un aumento notevole della distanza, della velocità e della sicurezza di trasmissione. Altri campi di applicazioni elettroniche si hanno nel settore della ripetizione in macchina dei segnali e dell'annuncio automatico dei treni.
Il contributo della tecnica elettronica all'automazione dei piazzali di smistamento è già molto apprezzato. I combinatori automatici di smistamento, gli apparecchi per la determinazione della lunghezza delle sezioni smistate e della loro velocità di scorrimento, così come i complessi per la misura e l'applicazione del giusto grado di frenatura sono oggi realizzati mediante apparecchiature elettroniche.
Tra le altre applicazioni varie sono da ricordare quelle che si riferiscono alla protezione dei passaggi a livello per la verifica dello stato libero delle zone di attraversamento, mediante fotorivelatori o telecamere. *(i.s.)*

Ricerche sulla tecnica di saldatura con ultrasuoni

La Wright Air Development Center ha finanziato una ricerca dell'Istituto Battelle allo scopo, da una parte, di determinare il valore della saldatura con ultrasuoni in quanto tecnica della saldatura (a punti e a tratti) delle leghe altamente refrattarie impiegate nella costruzione dei moderni aeroplani, e d'altra parte, di arrivare a una conoscenza più profonda del fenomeno per cui l'energia ultrasonica o vibratoria riesce a far aderire fra loro due pezzi metallici. Si tratta di un buon esempio di ricerca teorica e pratica insieme, ricerca che secondo il programma dovrà durare un anno.
L'apparecchiatura impiegata negli esperimenti dell'Istituto Battelle per le prove di saldatura con ultrasuoni, comprende un transduttore formato di foglie di nichelio laminato avvolte su bobina. Quando la bobina è percorsa da una corrente alternata, il nichelio si dilata e si contrae sotto l'effetto della magnetizzazione e provoca un fenomeno vibratorio, che è raccolto da un trasformatore di velocità acustico — il « cornetto » — e si concentra all'estremità di quest'ultimo, la cui punta fa da cannello. Delle fascie metalliche sottili si saldano per sovrapposizione se applicate contro la punta del « cornetto ». Basta una debole pressione a staffe per ottenere in pochi secondi una forte aderenza per saldatura delle striscie metalliche.
Che cosa produce l'adesione delle striscie fra loro? Ecco la domanda che si pongono gli ingegneri dell'Istituto Battelle. La saldatura avviene, probabilmente,

grazie a fenomeni di diffusione, di ricristallizzazione, di accoppiamento meccanico o di fusione; tali fenomeni hanno verosimilmente tutti e ciascuno la loro parte, nella saldatura agli ultrasuoni.
L'aviazione americana ha già riconosciuto i vantaggi della saldatura con ultrasuoni. Dato che basta una debole pressione per assicurare la saldatura, i rischi di deformazione del metallo sono ridotti al minimo; inoltre il procedimento agli ultrasuoni può considerarsi come un procedimento a freddo in quanto, in primo luogo, lo sviluppo di calore nel corso della operazione stessa è localizzato, e, in secondo luogo questo calore si disperde rapidamente. Ora un procedimento a freddo è particolarmente indicato nei casi di montaggio di metalli quali il molideno o il niobio o per la saldatura di metalli diversi (dissimili). Nel caso di questi ultimi, è noto, di fatto, che la loro tenuta è mediocre quando la saldatura viene effettuata a temperature elevate. *(i.s.)*

Resistenze fisse pellicolari con alto grado di stabilità

Le resistenze fisse pellicolari dotate di un alto grado di stabilità alle alte temperature, acquistano una importanza sempre maggiore parallelamente al perfezionamento dei congegni teleguidati e degli aerei che volano a grandissime altezze In un recente studio finanziato dall'Aeronautica degli S.U. si sono ricercati elementi per resistenze che possiedano le seguenti caratteristiche: stabilità di resistenza equivalente a circa il 5% per una durata di 5.000 ore sotto carico a 250 °C; alta resistenza pellicolare; un coefficiente di temperatura di resistenza, inferiore a 100 ppm/°C per temperature comprese fra — 65 e 250 °C.
Su queste basi l'Istituto Battelle ha effettuato una serie di esperimenti nel corso dei quali sono state esaminate mescolanze e leghe di cromo-silicio e di cromo-silicio addizionato con altro elemento.
Secondo i tecnici dell'Istituto Battelle, sembra che, finora, solo i rivestimenti pellicolari a base di cromo e di silicio diano pienamente soddisfazione; tutte le pellicole al cromo/silicio sono particolarmente dure e aderiscono fortemente ai ai sostegni in Pyrex e in Vycor. Ne consegue che tali pellicole potrebbero eventualmente essere perfettamente adatte ai potenziometri destinati a sopportare alte temperature. Per formulare un giudizio definitivo su questo nuovo materiale, si dovranno raccogliere altre informazioni, soprattutto sulla sua durata sotto carico, sul coefficiente di tensione della resistenza, e sul coefficiente di temperatura dell'elemento a temperature non comprese nella gamma prevista fra — 65 e 250 °C. Se le proprietà del nuovo materiale sono realmente soddisfacenti, si potrà asserire che il composto cromo/silicio è chiamato a rendere servigi nella fabbricazione di resistenze pellicolari stabili a temperature predeterminate. *(i.s.)*

Alla linea ben conosciuta dei tester SIMPSON, si è aggiunto recentemente il modello 270, degno successore del famoso 260. A tutte le caratteristiche di questo, il modello 270 aggiunge la scala a specchio e l'indice a coltello.

Recenti considerazioni sugli amplificatori parametrici

Il Prof. Ing. Enzo Cambi, presentando alla VI. Rassegna Elettronica Nucleare di Roma le ricerche compiute dalla Società MICROLAMBDA, nei laboratori di Fusaro, sugli amplificatori parametrici ha precisato che un elemento non lineare reattivo (cioè incapace di dissipare potenza reale), che sia disposto come elemento comune a più circuiti operanti a frequenze diverse, determina uno scambio di potenza reale fra i circuiti stessi, come conseguenza dell'ipotesi di reattività. Alla eventuale circolazione di potenza reale in uno dei circuiti deve corrispondere una analoga circolazione di potenza reale in uno o più altri, fra i circuiti chiusi sulla reattanza, in modo che la potenza totale in quest'ultima sia nulla. Questo comporta che la reattanza stessa provveda alle necessarie conversioni di frequenze. Un semplice calcolo mostra che, indipendentemente dal tipo di reattanza e dalla effettiva forma di legge non lineare di questa, le potenze circolanti nei vari circuiti sono semplicemente proporzionali alle rispettive frequenze. Una conversione di frequenza in senso crescente provoca quindi una variazione della potenza nello stesso senso: sia la conversione di frequenza come la corrispondente variazione di potenza possono risultare semplicemente come « un prodotto di modulazione » risultante dalla postulata non linearità dell'elemento. In certe circostanze l'accoppiamento può divenire rigenerativo; in vicinanza delle condizioni di rigenerazione è quindi capace di amplificare, con o senza variazione di frequenza, per un fattore comunque elevato.
L'Ing. Cambi ha successivamente discusso le caratteristiche di stabilità, la larghezza di banda e la sensibilità alle variazioni di funzionamento nei vari possibili schemi di inserzione. *(i.s.)*

Un voltmetro ac di impiego generale, atto a funzionare nella banda da 1 Hz a 1 MHz, completamente transistorizzato e munito di una batteria per 400 ore di funzionamento, è stato recentemente presentato dalla HEWLETT-PACKARD Co. E' il mod. 403A. Misura tensioni tra 1 mV f.s. e 300 V f.s. con una incertezza del $\pm$ 3% tra 5 Hz e 500 kHz e del $\pm$ 5% tra 1 e 5 Hz e tra 0,5 e 1 MHz.

Nuovo catalogo Vorax

La Ditta VORAX presenta un nuovo completo catalogo suddiviso in nove sezioni. Ciascuna di esse è dedicata ad uno dei seguenti argomenti: minuterie metalliche; accessori radio; condensatori, resistori, potenziometri; saldatori, utensili e accessori; strumenti di misura; radioricevitori, televisori, scatole di montaggio; fonovalige, registratori; elettrodomestici; pubblicazioni tecniche.

dott. ing. Gustavo Kuhn

Dispositivi semiconduttori a giunzioni multiple*

Si esaminano strutture e caratteristiche dei diodi e dei triodi a multigiunzione, si illustrano i criteri d'impiego di tali dispositivi nei circuiti di controllo e di regolazione, nonchè di rettificazione o di conversione da corrente continua in alternata.

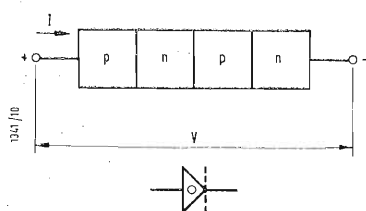



Fig. 1 - Diodo commutatore a quattro stadi. In basso il corrispondente simbolo elettronico.

(*) Questo scritto costituisce il quinto capitolo del secondo volume di « I transistori » che la Editrice Il Rostro ha in corso di stampa e che qui riproduciamo per gentile concessione.

1. - DIODO MULTIGIUNZIONE. STRUTTURA E CARATTERISTICHE

Fino dalla prima apparizione del transistore, sono state fatte ricerche per giungere alla realizzazione di un elemento semiconduttore analogo ad un tubo a gas, ovvero ad un thyratron. Ed ora esistono dispositivi che presentano in una determinata situazione una resistenza elevatissima fra due terminali, e che diventano conduttori, generalmente in un solo senso, sotto l'azione di un segnale di controllo.

Una prima categoria comprende i diodi a quattro strati, di formazione $p - n$ $p - n$, e due soli terminali corrispondenti agli strati p ed n di estremità (fig. 1), denominati rispettivamente anodo e catodo. La caratteristica di questo diodo commutatore è rappresentata in fig. 2.

Applicando una tensione crescente fra l'anodo ed il catodo (essendo l'anodo positivo), possiamo notare che fino ad un certo valore di essa, nessuna corrente circola nel circuito, salvo la piccolissima corrente di fuga, paragonabile a quella di un diodo polarizzato in senso inverso.

Quando però si raggiunge un valore critico V_C, la corrente aumenta bruscamente, ed è limitata principalmente dalla resistenza esterna. Da questo momento la caduta di tensione ai capi del diodo è molto ridotta, e varia poco al variare della corrente circolante.

Ci troviamo di fronte pertanto ad un dispositivo a due stati stabili di funzionamento, capace di passare da una condizione ad alta resistenza ad una di bassissima resistenza in una frazione di microsecondo. La commutazione, indipendentemente dal modo in cui è ottenuta, è cioè molto più rapida della commutazione di qualunque transistore normale a tre strati.

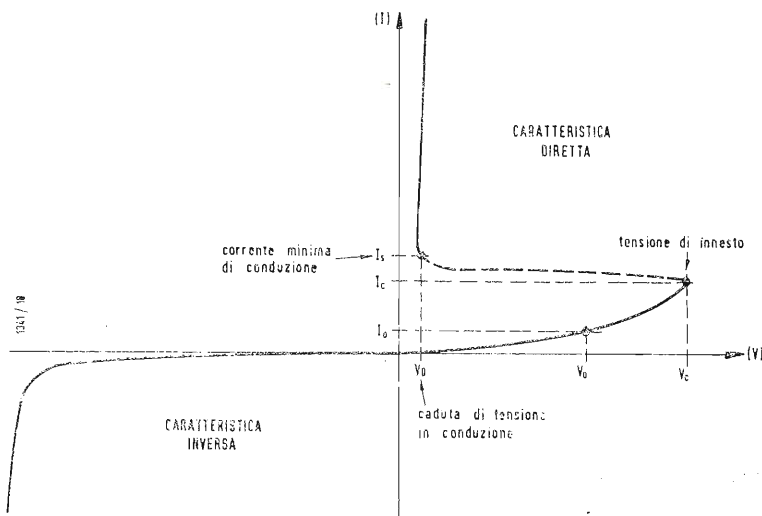



Fig. 2 - Curva caratteristica corrente/tensione di un diodo commutatore a quattro stadi di tipo p-n-p-n.

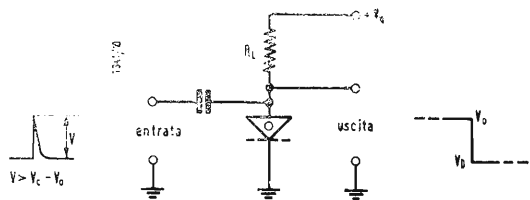



Fig. 3 - Circuito bistabile a diodo multigiunzione. Se si appica all'entrata un impulso di ampiezza sufficiente a portare la tensione ai capi del diodo momentaneamente ad un valore superiore al valore critico, il diodo passa stabilmente in conduzione.

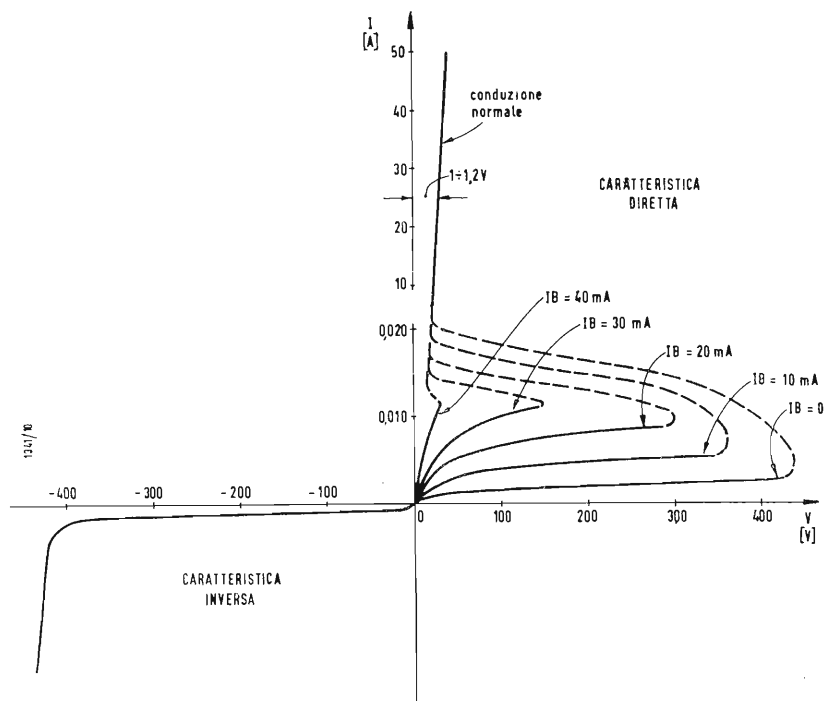



Fig. 4 - Curve caratteristiche di un triodo commutatore di potenza (WESTINGHOUSE CS26). Si ponga attenzione al fatto che la scala delle correnti è fortemente dilatata nel primo tratto.

In pratica, per realizzare un montaggio bistabile, si applicherà al diodo attraverso ad una resistenza una tensione costante, nettamente inferiore al valore critico di innesco, ma superiore alla caduta di tensione in conduzione (figura 3). In queste condizioni il diodo non è conduttore, ed all'uscita sarà presente praticamente la piena tensione V_0. Se però si applica all'entrata un impulso di ampiezza sufficiente a portare la tensione ai capi del diodo momentaneamente ad un valore superiore a V_C, esso passa stabilmente in conduzione, ed all'uscita la tensione cade al valore V_D, la differenza $V_0 — V_D$ costituendo la caduta di tensione ai capi di R_L.

L'impulso di sganciamento può avere una durata inferiore al microsecondo. Per ricondurre il diodo allo stato di interdizione, è necessario diminuire la corrente ad un valore inferiore alla minima corrente necessaria per mantenere la conduzione I_S, sia interrompendo l'alimentazione anodica, sia applicando all'entrata un impulso negativo di sufficiente ampiezza.

Come si può osservare la caratteristica diretta di questo diodo multigiunzione è simile a quella di un diodo a gas a catodo freddo, pur presentando alcune interessanti differenze:

a) il diodo semiconduttore possiede una caduta di tensione in conduzione molto più ridotta;

b) la commutazione in entrambi i sensi è molto più rapida;

c) si possono costruire diodi con tensione critica di innesco compresa entro ampi limiti;

d) il rapporto fra tensione di innesco e tensione in conduzione è molto più elevato che nel caso dei diodi a gas;

e) consumo e dimensioni ridotti.

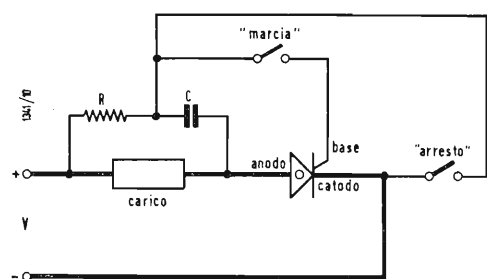
La caratteristica inversa è simile a quella di un normale diodo semiconduttore, a causa della presenza delle due giunzioni laterali (fig. 1).

Una grande varietà di applicazioni è resa possibile dal diodo commutatore multigiunzione; fra queste possiamo citare: generatori a denti di sega, circuiti bistabili, contatori ad anello, circuiti di protezione da sovratensioni, generatori d'impulsioni, ecc.

Cercheremo di dare qui di seguito una semplice spiegazione del funzionamento bistabile del diodo a quattro strati. Riprendendo in esame la fig. 1, noi vediamo che, in condizioni di interdizione, una sola delle tre giunzioni, e precisamente quella mediana, è polarizzata in senso inverso. Tutta la tensione V che si suppone inferiore al valore critico V_C si trova quindi praticamente applicata ai due lati di essa, poichè la caduta di tensione sulle altre due giunzioni polarizzate in senso diretto è trascurabile. Attraverseranno nei due sensi la giunzione mediana (strappati dal campo elettrico prodotto da V) solo alcuni sparuti portatori di carica, normalmente responsabili della corrente di fuga, e provenienti da coppie elettrone-buco generate per azione termica nelle due regioni « *n* » e « *p* » adiacenti alla giunzione stessa.

Se ora però la tensione V è fatta aumentare, la velocità, e quindi l'energia, di questi portatori aumenta. Nel loro movimento essi cominciano a liberare per urto qualche altro portatore, che fino a quel momento orbitava ancora

Fig. 5 - Triodo multigiunzione come interruttore.

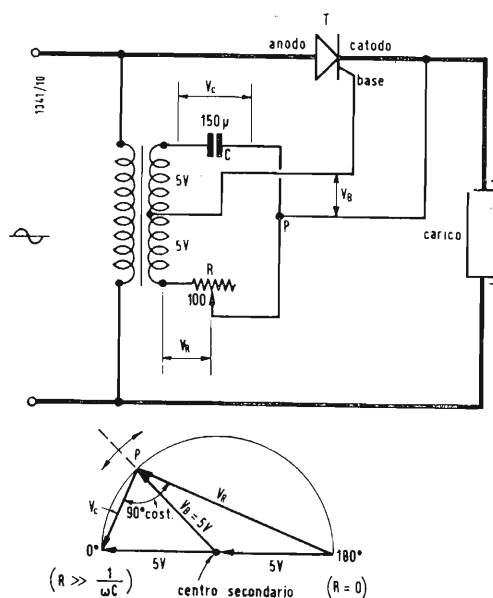
Fig. 6 - Raddrizzatore controllato a una semionda e diagramma vettoriale del circuito di controllo.

intorno al suo atomo, e che poi segue il campo, accelerando progressivamente, e liberando eventualmente per urto altri portatori, prima di attraversare la giunzione.
La corrente totale aumenta quindi rapidamente fino ad un massimo limitato dalle condizioni del circuito esterno. La tensione cade, a causa della resistenza del circuito esterno, altrettanto rapidamente ad un valore molto basso, ma sufficiente a mantenere questa corrente che attraversa la giunzione mediana in senso inverso.
Il fenomeno prende il nome di « valanga », ed è paragonabile all'innesco per ionizzazione di un tubo a gas. Esiste anche una analogia fra questo fenomeno e quello sfruttato nei diodi Zener: mentre però nei diodi commutatori si cerca di fare più grande possibile il rapporto fra la tensione al momento dell'innesco e la caduta di tensione in piena conduzione, nei diodi Zener queste due tensioni praticamente coincidono.
Ciò è dovuto sia alla differente struttura che alla differente concentrazione delle impurità. Inoltre i diodi commulatori multigiunzione vengono costruiti sia al Germanio che al Silicio, mentre i diodi Zener sono tipicamente al Silicio.

2. - TRIODO MULTIGIUNZIONE

Nell'impiego come commutatore di potenza, il transistore classico di media o grande dissipazione soffre normalmente di severe limitazioni nei rispetti di due caratteristiche: la massima potenza che esso è capace di controllare e la velocità di commutazione.
Alla famiglia dei dispositivi a giunzioni multiple sfruttanti l'effetto « valanga », va aggiunto un triodo commutatore di potenza a quattro strati, al Silicio. Esso differisce dal diodo a quattro strati esaminato al paragrafo precedente solo in quanto possiede un terzo elettrodo (elettrodo di controllo, sovente denominato BASE) che è collegato a uno dei due strati intermedi, i quali, nel diodo commutatore, non avevano alcun collegamento esterno.
Il principio di funzionamento è il seguente.
Immaginiamo, come nel caso del diodo multigiunzione, di applicare una tensione crescente fra gli elettrodi denominati ANODO e CATODO (essendo l'anodo positivo), e di lasciare senza collegamento l'elettrodo di controllo, o BASE
Analogamente a quanto avveniva nel caso del diodo a quattro strati, la corrente circolante è ridottissima fino a quando la tensione non raggiunge un valore critico di innesco. A questo momento incomincia il fenomeno « valanga » che in un tempo brevissimo fa aumentare la corrente a valori limitati solo dalla resistenza del circuito esterno, mentre la tensione cade al valore minimo necessario perman tenere la valanga.

Da questo istante in poi la caratteristica diretta del triodo è identica a quella di un normale diodo raddrizzatore.
Se ora la base è resa positiva rispetto al catodo, e si ripete l'esperienza con tensione crescente fra anodo e catodo, si può notare che la tensione critica di innesco è progressivamente ridotta aumentando la tensione applicata alla base.

Con la massima tensione applicata alla base, la caratteristica diretta diventa anche per le basse tensioni identica a quella di un diodo raddrizzatore.
In più, quando il triodo è bruscamente entrato in conduzione, la tensione applicata alla base può anche essere rimossa, in quanto la base in queste condizioni non ha più alcun controllo sulla corrente.
Per ricondurre il triodo all'interdizione è in generale necessario ridurre la corrente al disotto di un certo valore minimo (corrente di sostantemento), ovvero interrompere l'alimentazione anodica.
Nella zona inversa la caratteristica è simile a quella di un normale diodo al Silicio, ed il triodo blocca fino alla massima tensione inversa ammissibile.
In questa regione non ha nessuna influenza una tensione sull'elettrodo di controllo.
Le propietà di questo triodo sono pertanto molto simili a quelle di un thyratron, o più esattamente di un ignitron. Come abbiamo detto, la conduzione nel triodo multigiunzione è sempre basata sull'effetto « valanga » nella giunzione mediana: l'applicazione di una tensione all'elettrodo di controllo favorisce questo fenomeno cumulativo simile alla ionizzazione nei gas, facendo sì che esso abbia luogo già per tensioni inferiori applicate fra anodo e catodo. Differenti nomi, quali THYRISTOR, TRINISTOR, designano commercialmente questi triodi multigiunzione di potenza. Noi esamineremo un po' più in dettaglio le caratteristiche, e daremo qualche esempio di applicazione, del TRINISTOR WESTINGHOUSE CS26.
La fig. 4 riporta le curve caratteristiche del triodo CS26. Richiamiamo l'attenzione del lettore sulle scale impiegate per rendere la rappresentazione più chiara: la scala delle correnti dirette è amplificata presso l'origine, e la caratteristica della conduzione normale (in cui la corrente di base non ha più alcun effetto) è disegnata con una scala delle tensioni ingrandita di circa 25 volte rispetto alla graduazione in ascissa. Le parti punteggiate delle caratteristiche rappresentano le condizioni non stabili di transizione fra interdizione e conduzione. Il triodo può essere impiegato in circuiti con tensione massima fino a 400 V e corrente massima dell'ordine di 50 A. I suoi vantaggi rispetto a thyratron ed ignitron sono costituiti dalla caduta di tensione in conduzione molto ridotta, dalla elevata ve-

locità di commutazione, dall'essenza di un periodo di riscaldamento, dal peso e dimensioni ridotti, della robustezza meccanica e dalla facilità di raffreddamento.

Le applicazioni tipiche sono costituite da: controllo progressivo di circuiti a corrente alternata, commutazione in corrente alternata e continua, raddrizzamento controllato, conversione da corrente continua a corrente continua o alternata, ecc.

Come abbiamo detto, il tempo di commutazione è molto breve, e per questa ragione, se nel circuito sono compresi elementi reattivi, possono generarsi pericolosi transienti di corrente o tensione. Quindi, nel progetto devono essere inclusi opportuni circuiti di filtro, ed un controllo oscillografico deve sempre essere effettuato.

I dati principali del TRINISTOR CS26 sono qui di seguito riportati:

Tensione massima d'innesco ($V_B = I_B = 0$) $+400$ V; Corrente prima dell'innesco $1 \div 10$ mA; Corrente di base $25 \div 150$ mA; Tensione di base $+2 \div +5$ V; Caduta di tensione in condizione ($I = 25$ A) $1 \div 1,2$ V; Tensione inversa massima -400 V; Tempo di commutazione in conduzione 1 μS; Tempo di ritorno all'interdizione (dipende dal valore della corrente I nel carico) $15 \div 20$ μS; Corrente media ammissibile 20 A; Resistenza termica 0,5 °C/W.

Passiamo ora all'esame di alcune possibili utilizzazioni.

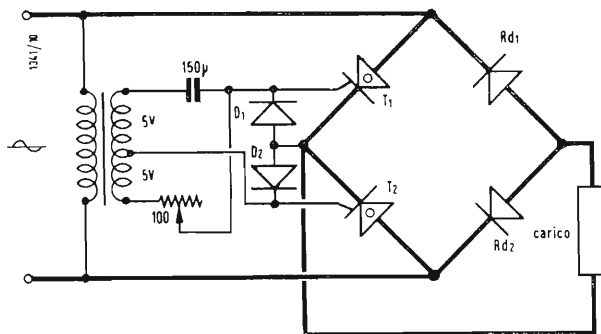



Fig. 7 - Raddrizzatore controllato a ponte. possono immaginare molte varianti a questo circuito, secondo del tipo di circuito di controllo e del carico.

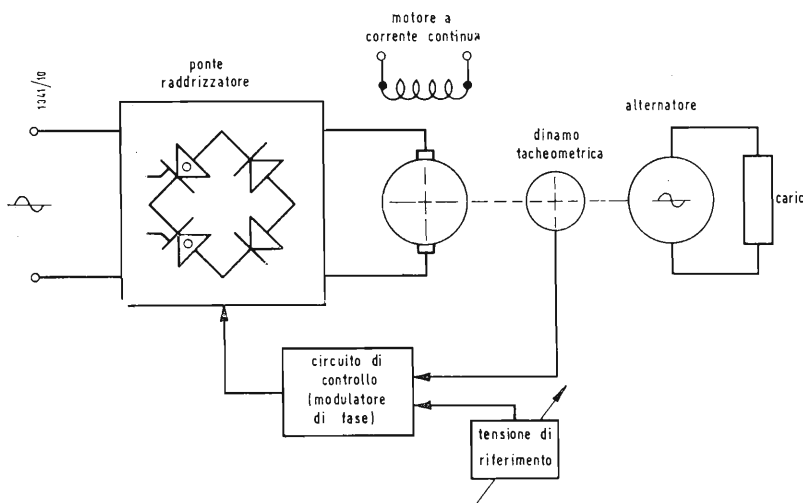



Fig. 8 - Stabilizzazione e controllo della velocità di rotazione di un motore a corrente continua.

Fig. 9 - Circuito di controllo progressivo per corrente alternata.

La fig. 5 rappresenta un montaggio che utilizza il triodo multigiunzione come interruttore di potenza in un circuito a corrente continua. La tensione di alimentazione V deve essere ragionevolmente inferiore alla massima tensione di innesco.

Il condensatore C è inizialmente scarico. Premendo il pulsante « MARCIA », un impulso di corrente carica il condensatore C, attraversando l'intervallo CATODO-BASE del triodo, e provoca pertanto la commutazione di esso alla piena conduzione. Rilasciando il pulsante, il triodo resta in conduzione, e simultaneamente il condensatore C si scarica e si carica quindi in senso opposto attraverso la resistenza R di valore elevato.

Premendo momentaneamente il pulsante « ARRESTO » il condensatore C, carico ad una tensione circa pari alla piena tensione di alimentazione, si trova applicato fra anodo e catodo del triodo, con la sua armatura negativa collegata all'anodo. Questo impulso negativo sull'anodo è sufficiente a disinnescare il triodo.

In fig. 6 è riportato lo schema di un raddrizzatore controllato a una semionda.

Il controllo, effettuato da un potenziometro di piccola dissipazione, permette di erogare nel carico una frazione variabile di ogni semiperiodo positivo. Infatti l'elettrodo di controllo (BASE) riceve un segnale alternato che può avere uno sfasamento compreso fra circa 0° e 180° rispetto alla tensione applicata all'anodo. Il triodo entra quindi in conduzione in un punto variabile del semiciclo di conduzione e ritorna interdetto alla fine di esso. Il valor medio della tensione di uscita può quindi variare fra zero e metà circa del valore efficace della tensione di alimentazione. Un piccolo trasformatore con secondario a presa centrale, un condensatore elettrolitico non polarizzato ed un reostato costituiscono il circuito di controllo che fornisce una tensione alternata costante con fase variabile fra circa 0° e 180° rispetto alla fase di alimentazione (vedi diagramma vettoriale).

Il raddrizzamento può anche essere effettuato per le due semionde con un circuito a ponte. Il ponte comprende due raddrizzatori al Silicio di tipo classico e due triodi controllati. Lo schema di principio è riportato in fig. 7. Il valor medio della tensione di uscita può quindi variare fra zero e circa il valore efficace della tensione di alimentazione. T_1 e T_2 sono i due elementi raddrizzanti controllabili, mentre Rd_1 ed Rd_2 sono

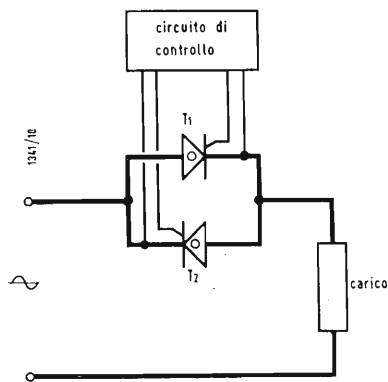
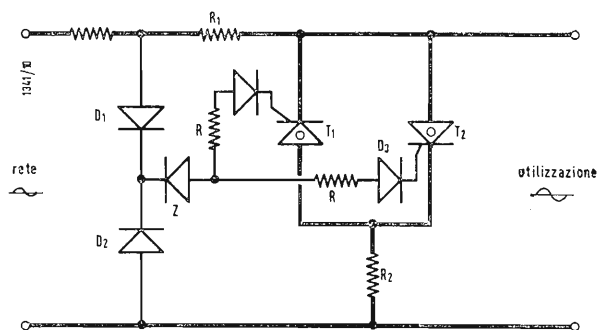



Fig. 10 - Circuito di protezione da sovratensioni. D_1, D_2, D_3 sono normali diodi al silicio di piccola potenza e Z è un diodo Zener, che determina la sovratensione massima ammissibile.

due raddrizzatori al silicio convenzionali.

D_1 e D_2 sono normali diodi al Silicio di piccola potenza, che hanno alternativamente lo scopo di chiudere il circuito di controllo del triodo che è in semiperiodo di conduzione. Si possono immaginare molte varianti di questo circuito, a seconda del tipo di circuito di controllo e del carico. La fig. 8 ne mostra un esempio.

Si tratta di un circuito di stabilizzazione e controllo della velocità di un motore a corrente continua. La tensione di armatura di un motore a collettore è fornita da un raddrizzatore a ponte. Essa può essere variata regolando l'angolo di conduzione dei due triodi contenuti nel ponte.

Se questa regolazione è resa automatica mediante l'asservimento ad una dinamo tacheometrica (la cui tensione continua di uscita è rigorosamente proporzionale al numero dei giri) la velocità del motore sarà indipendente dalle variazioni della tensione di rete e del carico applicato sull'albero. Questo è rappresentato sullo schema da un alternatore, ma potrebbe essere costituito da una macchina operatrice, o altro. La velocità può essere regolata e stabilizzata a qualunque valore desiderato variando una tensione continua di riferimento.

In un circuito di questo genere realizzato a scopo dimostrativo dalla WESTINGHOUSE il raddrizzatore fornisce all'armatura una potenza massima di 2 kW, impiegando due TRINISTOR CS26.

Con i TRINISTOR è anche possibile, a somiglianza di quanto si fa con i thyratron, controllare la potenza in un circuito a corrente alternata. È sufficiente a tale scopo collegare in parallelo-opposizione due TRINISTOR (fig. 9).

Impiegando due TRINISTOR CS26 si può controllare una potenza fino a 4 kVA.

Ciascun TRINISTOR è messo in conduzione dalla corrente di controllo (che può essere fornita da un circuito a transistori) in un punto variabile del semiperiodo di conduzione che gli compete, e ritorna all'interdizione alla fine del semiciclo stesso. La tensione media applicata al carico è quindi una funzione dell'angolo di conduzione.

Sullo stesso principio è anche basato un circuito di protezione dalle sovratensioni di rete, riportato in fig. 10.

D_1, D_2, D_3 sono normali diodi al Silicio di piccola potenza. Z è un diodo Zener ovvero una combinazione di diodi Zener in serie, che determina la sovratensione massima ammissibile.

La resistenza R_1, di piccolo valore, non deve provocare una caduta di tensione apprezzabile in funzionamento normale. R_2 è una resistenza limitatrice di corrente che è determinata in base alla tensione di rete, in vista di non superare il valore massimo di corrente sopportabile da T_1 e T_2. Le due resistenze R sono pure limitatrici di corrente delle basi.

Se la tensione punta di rete sorpassa un determinato valore, superiore di alcuni volt alla tensione Zener di Z, questo entra in conduzione e provoca l'innesco alternativamente di T_1 e T_2, ovvero di uno solo dei due se la sovratensione ha il carattere di un unico corto impulso transiente positivo o negativo. La conduzione vigorosa di T_1 e T_2 provoca una caduta di tensione in R_1, e la tensione ai capi dell'utilizzazione diminuisce.

Questo circuito va impiegato con una certa cautela, in quanto, vicino al vantaggio di una azione rapidissima che difficilmente sarebbe ottenibile da regolatori magnetici o altri, presenta lo svantaggio di una deformazione della forma d'onda d'uscita se la sovratensione non ha carattere transiente. *A*

dott. ing. Giuseppe Checchinato

Nuovi tipi di tubi, transistori e diodi semiconduttori presentati dalla Telefunken alla mostra di Francoforte

La Telefunken ha presentato alla Mostra di Francoforte tutta la sua produzione di valvole e semiconduttori. Di particolare interesse sono però i tipi realizzati dopo la precedente mostra del 1957 ed è proprio di questi che intendiamo parlare, suddividendoli per settori di applicazione.

1. - TELEVISIONE

AW 43-88, AW 53-88, AW 61-88. Questi nuovi tubi catodici hanno rispetto ai precedenti tubi AW 43-80 e AW 53-80 un angolo di deflessione di 110° anzichè di 90°, inoltre presentano due altri notevoli vantaggi:
— il sistema statico del raggio elettronico non è più costruito in forma ripiegata, perciò per il funzionamento non è più necessaria la trappola ionica;
— impiegando una nuova tecnica costruttiva si è ottenuta una notevole diminuzione della lunghezza totale.
PY 88. Questa nuova valvola serve sopratutto per soddisfare le nuove esigenze per il diodo booster poste dai nuovi tubi catodici con angolo di deflessione di 110°.
PC 86. Valvola con griglia a fili tesi. Serve per lo stadio di entrata nei ricevitori per le bande IV e V.

2. - RICEVITORI PER AUTO

ECF 83. Questo pentodo-triodo regolabile per BF è concepito specialmente per gli autoradio misti come valvola di comando dello stadio finale in controfase a transistori. Esso può essere alimentato con una tensione anodica di 60 V; invece la
ECC 86 può essere alimentata direttamente dalla batteria dell'automezzo.

3. - RICEVITORI PORTATILI O TASCABILI

In questo campo hanno acquistato una grande importanza i drift-transistors (a base diffusa).
OC 614. Adatto sopratutto per gli stadi di entrata e di conversione nel campo delle onde corte.
OC 615. Adatto per gli stadi di entrata e di conversione nel campo delle onde ultracorte. Tale quindi da permettere la costruzione di ricevitori completamente transistorizzati.
AF 105 (chiamato precedentemente AC 105). È da preferire per gli amplificatori MF a 10,7 MHz.

4. - APPARECCHIATURE ELETTRONICHE INDUSTRIALI E PER TELECOMUNICAZIONI

EC 806 S. Questo nuovo triodo è molto adatto per oscillatori, amplificatori RF e convertitori autooscillanti per apparecchi in onde ultracorte perchè, come per la PC 86, la costruzione a griglia con fili tesi e l'uscita con più piedini per ogni elettrodo permette di ottenere delle capacità e delle induttanze proprie molto basse.
D3a. Pentodo industriale per amplificatori a larga banda, e a basso rumore proprio ed ha 9 piedini con zoccolo noval. È particolarmente adatto per amplificatori in bassa e alta frequenza.
5654. Questo pentodo trova un molteplice impiego in apparecchi commerciali per le sue strette tolleranze dei valori elettrici e per la sua resistenza agli urti e alle vibrazioni.
6080. È un nuovo doppio triodo speciale adatto per apparecchi con alimentazione stabilizzata elettronicamente e per problemi di regolazione. Esso con la sua alta amplificazione riempie un vuoto nella serie di valvole a disposizione per questi apparecchi.
6005. È un pentodo di potenza da 12 W adatto specialmente per amplificatori di potenza.

5. - OSCILLOGRAFI

Sono stati compiuti notevoli progressi nell'allargamento del campo di impiego e particolarmente:
— per quanto riguarda la grandezza dello schermo si ha ora a disposizione la:
DG 3-12 A, costruita pure con schermo piano, valvola ad un solo raggio elettronico con diametri dello schermo variabili da 3 a 18 cm;
— per quanto riguarda l'aumento della sensibilità di deviazione si ha ora a disposizione la:
DG 7-74 A, che viene impiegata sopratutto per piccoli oscillografi a larga banda;
— e per quanto riguarda l'aumento sia delle sensibilità di deviazione che della luminosità si è ricorsi alla tecnica della resistenza a strato a spirale sulla parete interna dell'ampolla. Si ottiene così una distribuzione continua del campo della tensione di accelerazione successiva. Perciò questa accelerazione può essere molto aumentata. Quindi anche con una bassa tensione anodica si può ottenere una elevata accelerazione totale. Su questo principio sono stati realizzati i tubi:
DG 10-18, DG 13-18, DG 13-58. Il tipo DG 10-18 e il DG 13-58 hanno le uscite delle piastre di deflessione sui lati del tubo in modo da ridurre al minimo le capacità e le induttanze per l'impiego negli oscillografi a larga banda.

6. - STABILIZZATORI

Per la stabilizzazione delle medie tensioni è stata iniziata la costruzione del nuovo stabilizzatore a più tratti.
STV 500 0,1, che con i suoi quattro tratti di scarica, elettronicamente separati, ed una tensione nominale di 125 V troverà sicuramente molteplici possibilità di impiego.

7. - DIODI SEMICONDUTTORI

OA 186, diodo a piccola inerzia di blocco particolarmente adatta per le macchine calcolatrici.
OA 182 (OA 182 B), diodo a filo d'oro in esecuzione subminiatura a bassa resistenza di passaggio e alta resistenza di blocco. Può venire fornito collegato a parte con la denominazione OA182B.

8. - GENERATORI E TRASMETTITORI AD ALTA FREQUENZA

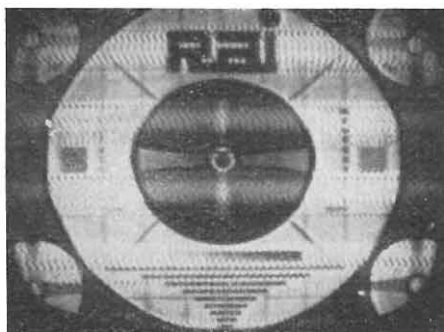
Il vasto campo delle valvole, diodi e transistori per radio e televisione viene allargato da una grande serie di valvole trasmittenti per qualsiasi potenza da 100 W a 50 kW per generatori industriali e per telecomunicazioni. Vengono inoltre costruite valvole speciali per il campo delle microonde come klystron, magnetron e valvole a campo mobile. Vengono inoltre preparati condensatori a vuoto per grandi impianti trasmittenti. *A*

Piero Soati

Guasti tipici nei circuiti FI d'un ricevitore di TV

1

2

3

PRIMA DI INIZIARE l'esame dei casi specifici desideriamo dare qualche consiglio che permetta di stabilire a priori come una data anomalia riscontrata in un televisore possa risiedere nello stadio a frequenza intermedia. Ciò è consigliabile per il fatto che i televisori possono essere realizzati secondo due circuiti tipici: quello convenzionale (detto anche *Split-Sound*), nel quale le frequenze intermedie del suono e dell'audio fanno parte di due circuiti distinti, e quello intercarrier nel quale tanto il segnale video quanto quello audio passano entrambi attraverso lo stesso amplificatore a frequenza intermedia. Naturalmente noi, senza intrattenerci ad esaminare il singolo funzionamento dei due circuiti, ci limitiamo a riportare nelle figure 1 e 2, la disposizione schematica dei diversi stadi la quale permette di rendersi conto di quanto sia diverso il sistema di amplificazione dei circuiti in questione e così pure come differisca il loro comportamento in caso di avaria.

1.1. - Ricevitore TV tipo convenzionale - manca l'immagine. Sono presenti il suono ed il raster

Ciò indica che i circuiti a radio frequenza, mescolatore e media frequenza comune, video-audio, sono in ordine, perchè altrimenti mancherebbe anche il suono. D'altra parte la presenza del raster conferma che tanto la base di riga quanto quella di quadro funzionano perfettamente e perciò l'avaria deve essere localizzata nel circuito a frequenza intermedia del video, oppure nell'amplificatore video o nel circuito C.A.G.

1.2. - Ricevitore tipo intercarrier - mancano l'immagine ed il suono. C'è il raster

In tal caso il guasto può resiedere nei circuiti a radio frequenza (esaminati il numero scorso) oppure nell'amplificatore a frequenza intermedia o nel rivelatore video (infatti non si può trattare di un avaria all'amplificatore audio od al secondo rivelatore perchè in tal caso l'immagine sarebbe presente).

Nel caso poi che in un televisore intercarrier manchi l'immagine e siano presenti tanto il suono che il raster, il guasto non può risiedere nell'amplificatore a frequenza intermedia perchè la presenza del suono conferma che il ricevitore funziona regolarmente fino al rivelatore video, dal quale viene prelevato il battimento di 5,5 MHz. Infatti, in caso di guasto alla frequenza intermedia, il suono non può essere udibile se non è presente l'immagine.

1.3. - Linee variabili in concomitanza del variare del suono. Crepitio nel suono. Raster regolare

L'inconveniente si notava su di un televisore PHILIPS TX1721/A58 e non era eliminabile agendo sul comando di sintonia fine. Si stabiliva come fosse dovuto ad una sregolazione del circuito trappola del suono, però dopo aver effettuato la taratura del circuito in questione il fenomeno, seppure in misura minore, era sempre visibile. Ciò probabilmente era anche da attribuire alla forte intensità del segnale in arrivo, malgrado il sistema ridotto di antenna. Si procedeva alla sostituzione del condensatore da 1,8 posto nel circuito di griglia del primo tubo EF80 (2° media frequenza video) aumentandone la capacità, ed il disturbo veniva eliminato totalmente (1).

1.4. - Immagine molto sbiadita. Suono affievolito e raster normale

Anomalia rilevata su di un televisore ADMIRAL 19R2. I tubi risultano tutti efficienti. Il controllo delle tensioni faceva riscontrare una tensione di griglia schermo del secondo tubo di media frequenza (6CB6) molto inferiore alla tensione normale. Si procedeva alla sostituzione della resistenza da 1.000 Ω, facente parte, del suo circuito e l'immagina ritornava normale. (Il valore della resistenza risultava di 25.000 Ω !).

1.5. - Immagine confusa con bande orizzontali grigie. Suono alterato. Raster normale

Un televisore GBC 1700 che funzionava egregiamente, dopo essere stato spedito per ferrovia, per un cambio di residenza del proprietario, manifestava la suddette anomalie. Evidentemente il guasto era da attribuire ad un disallineamento dei circuiti a radio frequenza o a frequenza intermedia. La messa in passo di detti circuiti permetteva di

Fig. 1 - Circuito a blocchi di un ricevitore di TV del tipo convenzionale o *split sound*.

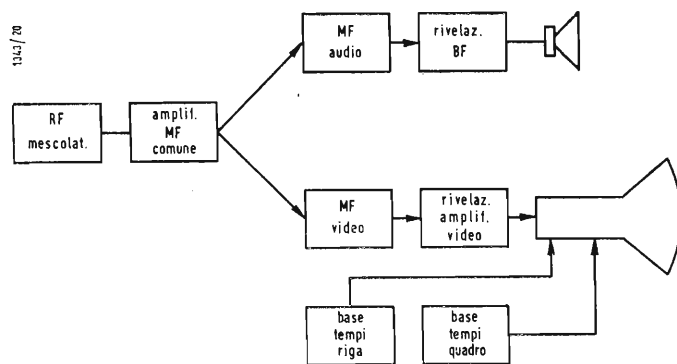
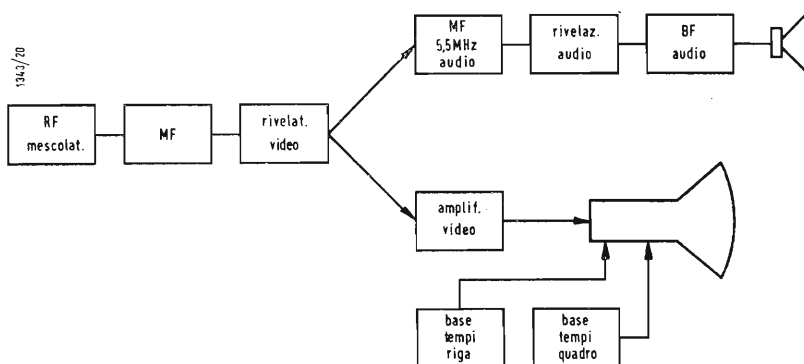



Fig. 2 - Circuito a blocchi di un ricevitore di TV del tipo *intercarrier*.

4

5

mettere il televisore nelle condizioni primitive di funzionamento (le operazioni di allineamento, che generalmente sono richieste in casi eccezionali, almeno per quanto concerne i circuiti a frequenza intermedia, è sempre opportuno eseguirle in laboratorio e solo se si dispone dell'adatta attrezzatura).

1.6. - L'immagine quanto il suono assanti. Raster presente

Tale anomalia si verificava su di un televisore NOVA mod. P358. Si procedeva alla sostituzione di qualche tubo dei circuiti a RF ed a FI nei quali doveva essere localizzata l'avaria. Il tubo della seconda media frequenza, 6AU6, risultava esaurito totalmente. Infatti il proprietario aveva denunciato una graduale perdita della sensibilità del televisore.
Questo tipo di anomalia è fra le più comuni che possano interessare i circuiti a RF e MF di un televisore. Nei numerosi casi segnalati essa era da attribuire a tubi esauriti, resistenze interrotte e condensatori in corto circuito.

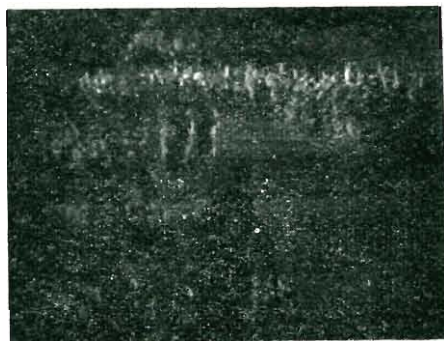
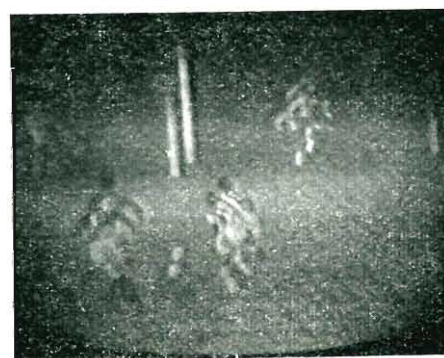
1.7. - Immagine scura con tendenza al rilievo. Suono debole o distorto. Raster normale (4)

Detto incoveniente si manifestava su di un televisore GBC autocostruito e poi ceduto in dette condizioni. Risultando il gruppo a media frequenza manomesso si procedeva ad una taratura generale la quale permetteva il raggiungimento di risultati soddisfacenti, anche se il montaggio era stato eseguito senza seguire le norme della casa che aveva realizzato la scatola di montaggio.

1.8. - Immagine multipla. Suono abbastanza regolare. Raster normale

L'inconveniente si era manifestato in un televisore MARELLI RV123 dopo che era stato riparato, con sostituzione di sei tubi (!) da parte di altro riparatore. L'immagine presentava contorni multipli simili a quelli che si riscontrano in seguito a riflessioni dei segnali. In questo caso l'inconveniente, che non era mai stato notato in precedenza, doveva essere attribuito al televisore. Infatti si accertava un notevole disallineamento dei circuiti a frequenza intermedia e di quelli a radio frequenza.

1.9. - Immagine intermittente talvolta con rapide variazioni di contrasto. Suono intermittente o affetto da evanescenze. Raster normale

L'irregolarità, che si manifestava su di un televisore FIMI mod. 2121, si verificava in modo discontinuo ed era di difficile individuazione. Dopo aver provato a sostituire i tubi a RF, quelli a FM ed il rivelatore, si sollecitavano meccanicamente i vari componenti di detti circuiti ma con esito negativo. Infine, mentre si proseguiva nelle sostituzioni di prova di alcuni componenti detti circuiti, si poteva accertare come il condensatore C106 del circuito anodico del

secondo tubo a frequenza intermedia, fosse in dispersione e saltuariamente scaricasse internamente, dando luogo ai suddetti fenomeni.

1.10. - Barre orizzontali variabili con il suono. Suono affetto da reazione elettroacustica

La suddetta anomalia che sovente è da attribuirsi ad un tubo di media frequenza a causa di un effetto di microfonicità, in un televisore tipo GRUNDING era dovuta ad una saldatura difettosa del circuito catodico del secondo tubo a frequenza intermedia.

1.11. - Striature inclinate fisse anche spostando la sintonia. Suono con ronzio. Raster presente (5)

L'inconveniente si notava su di un televisore EMERSON 2040 e persisteva anche spostando la sintonia dell'oscillatore. Evidentemente il fenomeno era dovuto ad una auto-oscillazione che molto probabilmente aveva la sede nel circuito a frequenza intermedia. La sostituzione di alcuni tubi dava esito negativo. Successivamente si poteva assodare la causa del guasto era dovuta ad un condensatore di disaccoppiamento della griglia schermo, di un tubo a frequenza intermedia, che era in forte dispersione. In taluni altri casi lo stesso fenomeno era provocato da condensatori dello stesso circuito interrotti.

Non ci dilunghiamo nel prendere in considerazione quei casi dovuti a disallineamento dei circuiti a frequenza intermedia perchè oltre ad essere rari, sono analizzati nella seconda parte di questa esposizione che prende in esame i televisori di ogni singola casa costruttrice. *A.*

Note di servizio dei ricevitori di TV Autovox, tipo TM 640*

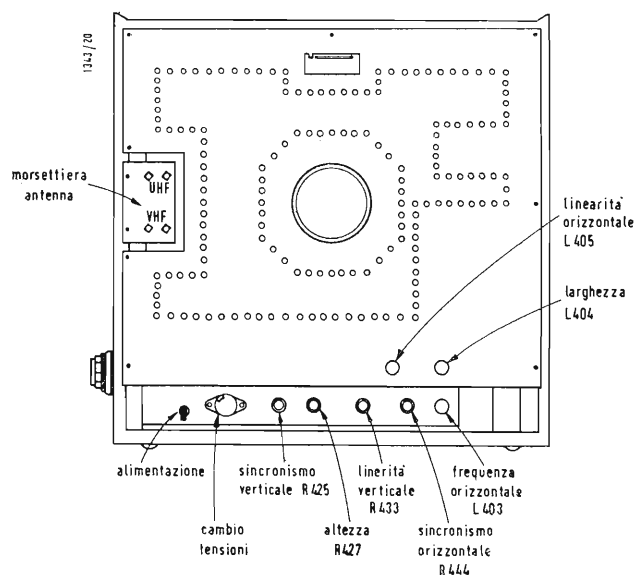



Fig. 1 - Disposizione dei comandi supplementari sul retro di un televisore Autovox mod. TM640.

1.1. - Valvole impiegate (secondo la numerazione usata dalla casa costruttrice)

V_{11} = 6BQ7A amplificatrice RF; V_{12} = = 6U8 oscillatrice convertitrice; V_{21} = = 6CB6 1ª media frequenza video; V_{22} = 6CB6 2ª media frequenza video; V_{23} = 6CB6 3ª media frequenza video; V_{24} = 6AN8 4ª media frequenza video ed oscillatrice verticale; V_{25} = 6CL6 amplificatrice finale video; V_{26} = 6AU6 C.A.G.; V_{31} = 1ª media frequenza suono; V_{32} = 6AU6 2ª media frequenza suono; V_{33} = 6AL5 discriminatore suono; V_{35} = 6V6GT finale suono; V_{41} = = 12AX7 soppressore disturbo, autosincro; V_{42} = 12AU7 separatrice invertitrice sincronismo; V_{43} = 6AL5 discriminatore CAF; V_{44} = 6AQ5 finale verticale; V_{46} = 6BQ6/6CU6 finale orizzontale; V_{45} = 6SN7 oscillatrice orizzontale; V_{47} = 1B3 raddrizzatrice alta tensione; V_{48} = smorzatrice economizzatrice; V_{51} = 5U4GB raddrizzatrice; OA81 diodo al germanio rivelatore video.

Fig. 2 - Gruppo RF e disposizione dei componenti elettrici.

Fig. 3 Circuito bilanciatore.

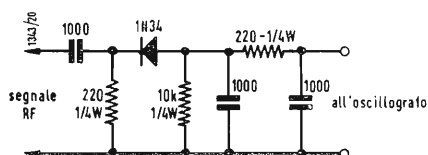



Fig. 4 - Rivelatore a cristallo, consigliato per le misure di controllo.

1.2. - Dati generali

Canali: 8 canali italiani più un canale UHF secondo lo standard italiano. Media frequenza video: portante video 45,75 MHz, portante audio 40,25 MHz. Media frequenza audio = 5,5 MHz (intercarrier). Tensione rete: universale. Potenza assorbita = 200 W. Potenza uscita suono: 2 W indistorti; Ingresso antenna: 300 ohm bilanciati. Comandi anteriori: interruttore volume e tono, contrasto e luminosità. Comandi laterali: commutatore canali, sintonia fine, sintonia UHF. Comandi posteriori (vedi fig. 1). Sintonizzatore UHF: In tale posizione sono inseriti dei circuiti accordati sul canale di media frequenza 40-47 MHz in modo da permettere un aumento del guadagno.

1.3. - Allineamento circuiti a radio frequenza

Dette operazioni debbono essere effettuate disponendo di un generatore di segnali di riferimento, di un wobbulatore, di un oscillagrafo e di un voltmetro a valvola, munito di sonda a cristallo per letture a radiofrequenza.

1°) Accendere il televisore 15 minuti prima dell'inizio delle operazioni di taratura. 2°) Polarizzare il punto di giunzione R_{225} con C_{222} e massa con una tensione di — 2V. 3°) Collegare il wobbulatore direttamente ai morsetti di antenna (fig. 2) con l'uscita avente una impedenza di 300 Ω bilanciati verso massa. Caso contrario usare un circuito simile a quello di fig. 3. Regolare lo spazzolamento a 15 MHz. 4°) Collegare l'oscillografo al punto PC_1 di fig. 2. 5°) ruotare il commutatore sul canale *G*. 6°) Aggiustare il wobbulatore ed il generatore di segnali di riferimento al centro banda del canale interessato (ad esempio 204 MHz per il canale *G*: 201.25 ÷ 206.75 MHz). 7°) Regolare i compensatori C_{101}, C_{109}, C_{112} (fig. 2) fino ad ottenere una curva simile a quella di fig. 8*a* con la massima uscita. 8°) Controllare le curve di risposta dei canali *A, B, C, D, E, F, H*, che dovranno essere uguali alla curva di fig. 8*a* oppure essere entro i limiti delle figure 8*b*, 8*c*, 8*d*, 8*e*.

1.4. - Allineamento oscillatore a radio frequenza

1°) Comportarsi come al punto 1° e 2° di cui sopra. 2°) Inoltre polarizzare con una tensione di — 2V il punto di giunzione tra R_{228} con C_{224} e la massa. 3°) Portare il condensatore di sintonia C_{117} nella posizione di fig. 2. 4°) Collegare il wobbulatore, adattato per 300 Ω, ai morsetti di antenna (fig. 2). 5°) Collegare l'oscillografo tra il punto di giunzione di R_{217} con L_{207} e la massa. 6°) Far corrispondere il segnale di riferimento della portante audio di ciascun canale nella posizione indicata con *PS* nella fig. 9 mediante l'accordo del nucleo del trasformatore T_{102} (fig. 2).

1.5. - Allineamento della media frequenza video

1°) Accendere il TV quindici minuti prima dell'inizio delle operazioni di allineamento. 2°) Polarizzare con una tensione di — 6V applicata tra il punto di giunzione R_{228}, con C_{224} e la massa. 3°) Portare il commutatore di canale in una posizione libera. 4°) Collegare il wobbulatore tra il piedino n. 2 della valvola V_{12} e la massa tramite un condensatore da 10.000 pF alla frequenza di 45 MHz con uno spazzolamento di 10 MHz. 5°) Eseguire l'allineamento secondo la Tabella di pag. 458. 6°) Controllare che la curva di risposta sia identica a quella riportata in fig. 6, ritoccando i circuiti fino ad ottenere la curva esatta.

1.6. - Allineamento dei circuiti a media frequenza suono

1°) Comportarsi come al punto 1° di cui sopra. 2°) Effettuare la sintonia per la stazione locale. 3°) Collegare il voltmetro a valvola, regolato per la lettura in corrente continua, tra il punto di controllo PC_2 e la massa. 4°) Accordare L_{301} e L_{302} per la massima uscita. La tensione di uscita deve essere mantenuta tra 1 ÷ 1,5 V corrente continua, agendo sul comando di contrasto. 5°) Collegare il voltmetro a valvola per

Fig. 5 - Curva di risposta risultante durante le prime fasi dell'allineamento, secondo la procedura di Tabella 1.

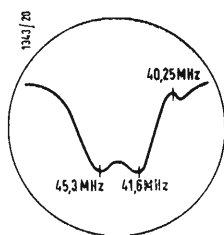



Fig. 6 - Curva di risposta finale degli stadi a frequenza intermedia.

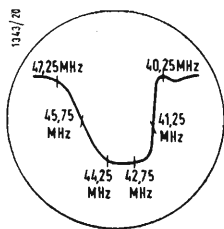
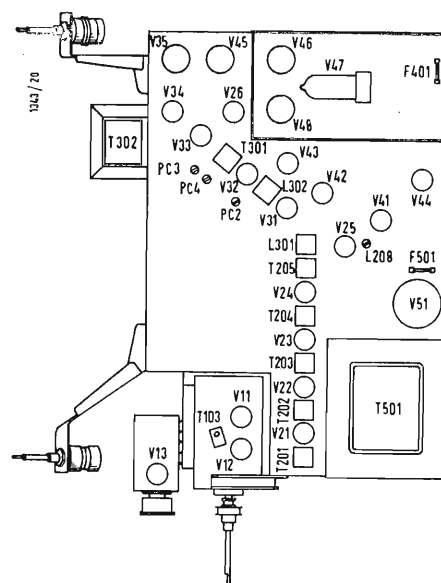



Fig. 7 - Disposizione dei diversi componenti interessati dalle varie operazioni di allineamento.

corrente continua, tra il punto di controllo PC_3 e la massa. 6°) Accordare T_{301} agendo tanto sui nuclei superiori quanto su quelli inferiori fino ad ottenere la massima uscita. 7°) Collegare il voltmetro a valvola per corrente continua, tra il punto PC_4 e la massa. 8°) Accordare il nucleo superiore del T_{301} per uscire zero. 9°) Portare la manopola di sintonia verso sinistra fino a vedere sull'immagine una fitta punteggiatura (corrispondente al battimento a 5,5 MHz fra le portanti video audio). 10°) Regolare il nucleo della bobina L_{208} in corrispondenza della minima evidenza della punteggiatura a 5,5 MHz. 11°) Portare la sintonia nella posizione corretta.

1.7. - Allineamento dell'oscillatore orizzontale

Tale allineamento deve essere effettuato quando il sincronismo orizzontale non è

Operazione	Segnale di riferimento [MHz]	Oscillografo	Circuito da accordare	Note
1	41,6	Piedino n. 5 della valvola V_{21} tramite un rivelatore a crist. fig. 4	T_{103} fig. 9	Per la massima ampiezza della curva in corrispondenza del segnale di riferimento
2	45,3	c.s.	T_{201} nucleo superiore fig. 7	c.s.
3	40,25	c.s.	T_{202} nucleo superiore fig. 7	Per la minima ampiezza della curva in corrispondenza del segnale di riferimento. Dovrà risultare la curva fig. 5
	—	c.s.	T_{201} nucleo inferiore fig. 7	Accordare per la massima ampiezza della curva di fig. 5 senza deformare la curva stessa
5	41,2	Punto di giunzione di R_{217} con L_{207}	T_{202} nucleo inferiore fig. 7	Per la massima ampiezza della curva in corcirspondenza del segnale di riferimento
6	42,3	c.s.	T_{203} nucleo inferiore fig. 7	c.s.
7	44,6	c.s.	T_{204} fig. 7	c.s.
8	43,3	c.s.	T_{205} fig. 7	c.s.

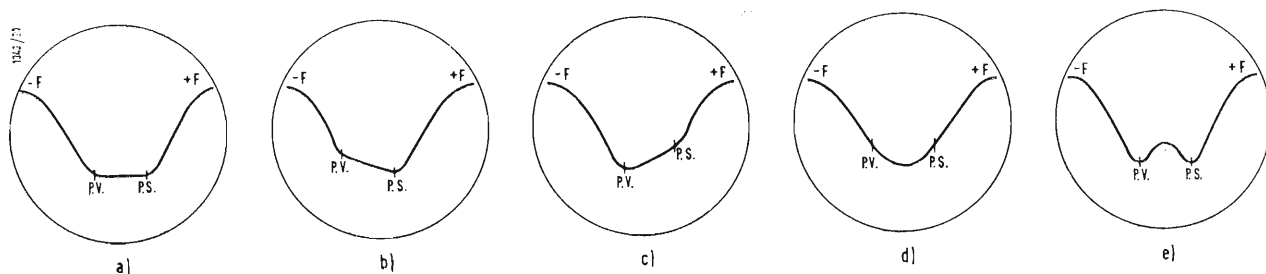



Fig. 8 - Curve di risposta limite del gruppo RF. Le curve da *b*) a *e*) costituiscono i limiti accettabili nell'allineamento del gruppo RF.

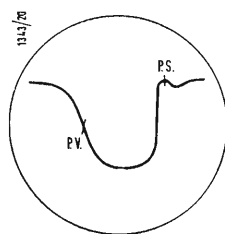



Fig. 9 - Curva di risposta totale, con posizione delle portanti video ed audio.

stabile o quando cambiando canale non si riesca a mantenere il sincronismo. 1°) Sintonizzare il ricevitore sulla stazione locale regolando il contrasto in modo che sia eccessivo. 2°) Spegnere il ricevitore. 3°) Collegare a massa il piedino n. 1 della valvola V_{45} (6SN7GTB) fig. 7. 4°) Riaccendere il ricevitore. 5°) Portare il potenziometro di sincronismo orizzontale R_{444} in posizione tale da ottenere il sincronismo dell'immagine. Tale posizione naturalmente non sarà stabile ma occorre evitare che l'immagine non sia inclinata ne a destra ne a sinistra, ma perfettamente diritta. 6°) Mettere in corto circuito, tramite un condensatore da 0,5 μF, la resistenza R_{442} da 15.000 Ω connessa in serie alla valvola V_{45} (6SN7GTB). Ciò riduce notevolmente la luminosità del quadro e quindi occorre regolare i comandi di luminosità e contrasto fino ad ottenere una immagine percepibile. 7°) Regolare il nucleo della bobina L_{403} fino ad ottenere la sincronizzazione dell'immagine. 8°) Sconnettere il condensatore da 0.5 μF in parallelo alla resistenza R_{442} e regolare il potenziometro di sincronismo orizzontale R_{444} fino a raggiungere nuovamente la sincronizzazione. 9°) Collegare nuovamente il condensatore da 0.5 μF in parallelo ad R_{442} e verificare se occorre ritoccare il nucleo della bobina L_{403} per ottenere il sincronismo. Se ciò non occorre le operazioni di allineamento sono terminate in caso contrario si ritocca il nucleo e si ripetono le operazioni di cui prima fino a che non sia più necessario alcun ritocco del nucleo di L_{403} e di R_{444}. 10) Disconnettere da massa il piedino n. 1 della valvola V_{45} (6SN7GTB). Il ricevitore dovrà restare perfettamente sincronizzato. *A.*

Procedimento di televisione per immagini in rilievo

La Direzione generale degli Affari culturali e tecnici del Ministero degli esteri francese, comunica che un inventore francese, il Sig. Cayrolles, ha messo a punto un apparecchio televisivo sul quale — secondo modifiche da lui apportate — l'immagine appare in rilievo.
Questo nuovo procedimento, chiamato dall'inventore *Camavision*, avrebbe come principio fondamentale « la particolare deformazione di una delle due dimensioni di un'immagine piatta o panoramica e dei suoi effetti di prospettiva sulle sue zone laterali per produrre una sensazione di profondità. Un appropriato ingrandimento della parte centrale dell'immagine dà l'effetto di rilievo ».
Su uno schermo sperimentale di 30 centimetri, le immagini si presentano su un fondo color camoscio. I diversi piani sono nettamente percettibili. L'immagine ottenuta non è deformata, qualunque sia la posizione del telespettatore.
Il Sig. Cayrolles pensa che il suo procedimento può anche essere utilizzabile per ricevere le trasmissioni a colori. (*p.n.i.*)

I Giuochi Olimpici per televisione

Si stanno attualmente svolgendo delle trattative vertenti sulle trasmissioni televisive dei giuochi olimpici, che avranno luogo a Roma il prossimo anno. L'importanza di queste trasmissioni non deve venire sottovalutata dal momento che l'esperienza ci ha dimostrato che la trasmissione di eventi di questo genere induce molte persone ad acquistare un apparecchio televisivo.
Se le trattative daranno un buon risultato, queste trasmissioni verranno seguite, molto probabilmente, da 18 paesi; in questo momento tredici paesi sono uniti dall'Eurovisione, vale a dire il Belgio, la Danimarca, la Germania, la Francia, la Gran Bretagna, l'Olanda, l'Italia, il Lussemburgo, Monaco, l'Austria, la Svezia, la Svizzera e, a partire dal primo maggio, anche la Finlandia. L'Eurovisione, che ha festeggiato il suo quinto anno di vita il 6 e il 7 giugno, verrà introdotta, prima della fine di questo anno, in Jugoslavia. La Irlanda, il Portogallo, la Spagna e la Norvegia, diverranno membri del sistema di scambio della televisione inter-europea nel prossimo anno. (*s.s.p.*)

A. G. E. Turello

Teleserviceman: una professione piuttosto difficile

Forse nessun tecnico del servizio TV si è mai posta una domanda come quella che si pone l'A. in questo articolo. È una disgressione di sapore statistico che ci deve far meditare quanto sia difficile la professione di un teleserviceman alle prese con un « televisore in clinica ».

QUAL'È IL NUMERO teorico dei guasti possibili in un televisore?
Questa è una domanda che molti teleservicemen si sono spesso sicuramente posta, senza darvi una risposta, perchè il calcolo relativo è lunghetto ed anche perchè non è facile impostarlo.
Prendiamo ad esempio un televisore nè semplice nè complicato quale è il modello 5458 da 21'' della CGE. Sia ben chiaro che l'apparecchio esaminato non è stato scelto perchè abbia dato qualcuna delle noie che elencheremo, ma unicamente perchè, avendolo comodo in laboratorio, ha permesso la redazione di queste note. Tutti gli apparecchi televisivi esistenti possono dar luogo a quasi tutti i guasti in oggetto.
Esso è costituito da:
162 resistori tra fissi e variabili (potenziometri e reostati);
170 condensatori tra fissi e variabili.
Questi i componenti più semplici.
I resistori, salvo omissioni, possono presentare i seguenti difetti: interruzione; aumento di valore eccessivo; diminuzione di valore; quasi cortocircuito (se del tipo ad impasto); cortocircuiti verso massa od altri conduttori; rottura dei reofori; e, più grave di tutti, valore variabile in modo notevole con il variare del carico applicato, di modo che il valore letto con ohmmetro non è quello del resistore in fase di lavoro.
Mal contati, i difetti possibili sono così 7 che, moltiplicati per 162 cominciano col darci 1.134 variazioni del tema! E non abbiamo considerato la rumorosità dei potenziometri (piuttosto comune) e quella dei resistori, nè la deriva termica eccessiva.
Con i condensatori le cose vanno anche peggio. Con la massima disinvoltura possono elargire:
cortocircuito deciso; cortocircuito modesto (qualche migliaia di ohm alla cc.); perdite rilevanti; perdite di decine o centinaia di megaohm (tali comunque da mettere fuori servizio certi stadî; classico il condensatore di accoppiamento fra oscillatore e finale verticale); interruzione totale (comunissima negli elettrolitici); diminuzione di capacità per interruzione di parte di una armatura (comune nei ceramici e mica) o per evaporazione dell'elettrolita (negli elettrolitici); deriva termica positiva; idem negativa; surriscaldamento da perdite cc. negli elettrolitici; rottura dei reofori sia internamente che esternamente; polarizzazione del coibente da processo di elettrolisi per cui il condensatore (a carta) si comporta come una pila e genera una modesta f.e.m., ciò che lo rende inutilizzabile in quasi tutti gli accoppiamenti.
Certi che l'elenco pecchi per difetto, le grane sono già ben 8 pur trascurando le ben note sorprese dei compensatori e dei variabili. E siamo quindi a quota 1.360, che unita alla precedente di 1.134 porta a 2.494.
Sottolineiamo ancora che gli organi testè processati nelle intenzioni sono i più semplici, tanto che il loro singolo prezzo all'industria varia fra le 7 e le 300 lire.
Esaminiamo ora:
18 zoccoli porta valvole (e cinescopio);
40 induttanze AF (5 per 8 canali);
88 contatti striscianti nel cambio canali;
7 induttanze IF (trasformatori);
4 induttanze di compensazione;
4 induttanze 5,5 MHz per il suono intercarrier;
4 trasformatori di bassa frequenza;
2 trasformatori per la frequenza di riga;
1 giogo di deflessione;
1 impedenza AT;
2 rettificatori al selenio;
17 valvole;
1 cinescopio;
decine di metri di cavo per collegamenti un numero imprecisabile di organi puramente meccanici ed altri elettromeccanici.
Senza beninteso calcolare le omissioni involontarie.
Gli zoccoli noval hanno 9 contatti a pinza; non tutti e nove sono utilizzati in tutte le valvole.
I difetti che può presentare uno zoccolo sono: perdita di elasticità e deformazione delle pinze con conseguente man-

Errata corrige

Nell'articolo di questa serie, apparso nel fascicolo di luglio u.s., sono sfuggiti alcuni errori che preghiamo di voler correggere. Nello schema di pag. 311 è stato omesso il catodo di V_{11} (EY86), è stata applicata la tensione di polarizzazione (luminosità) alla presa di EAT anzichè al cilindro modulatore. A pagina 312, colonna 1, riga 23, si deve leggere *a*) Interruzione... anzichè interdizione.
Infine il titolo deve essere letto « Intervento di fortuna sull'alimentazione di un cinescopio ». Il lettore attento si sarà certamente accorto che l'alimentatore EAT non centra affatto.

canza totale di contatto con il piedino relativo della valvola; contatto incerto e saltuario legato a vibrazioni meccaniche od a deformazioni termiche; contatto indesiderato fra due pinze contigue (specie nei tipi wafers, sfridi di tranciatura sottilissimi ad effetto termostatico possono mettere a durissima prova nervi ed intuito del serviceman!); contatto accidentale di una pinza verso il tubetto-schermo centrale; corti verso il telaio; perdite proibitive (specie nei wafer) prodotte da uso esagerato di pasta salda acida.

Diciotto zoccoli per 9 contatti danno 162; 162 per 6 diversi difetti spiattellano 972 possibili pannes diverse.

Tireremo le somme alla fine.

Quaranta induttanze AF contenute nel cambia canali, prescindendo da eventuali prese centrali, hanno 80 terminali che possono spezzarsi (non discutiamo delle saldature che richiedono un discorso conclusivo a parte).

Una bobina, anche se robusta e ben fatta quali quelle in questione, può sempre: interrompersi in un punto diverso dai terminali; presentare un corto fra spira e spira; andare in corto coll'avvolgimento sottostante (si tratti o no di trasformatore); presentare eccessiva deriva termica positiva; idem negativa; staratura, anche notevole, per allentamento delle spire; staratura per instabilità meccanica del nucleo ferromagnetico oppure amagnetico (quando c'è); staratura per variazione di permeabilità conseguente a stagionatura (contrazione) del nucleo; staratura a seguito di stacco goccia di stagno spiaccicatavi sopra in fase di montaggio o di riparazione; viceversa ,corto di due o più spire sempre per goccia di stagno; corto con altri organi o masse circostanti. E sempre salvo omissioni che sappiamo già numerose.

Avremo dunque 40 organi che moltiplicati per 12 casi danno la somma di 480+80 terminali fratturabili = 560.

Ottantotto contatti a striscio del cambio canali offrono almeno queste probabilità: chiodo argentato che se ne va per rivettatura fallosa (e quindi circuito interrotto); contatto elastico che fa la stessa fine; contatto che ha perso elasticità (e circuito completamente aperto); idem, ma con contatto incerto ed aleatorio per ragioni termiche o scosse meccaniche; contatti ossidati. Raggiungiamo così i 440 casi diversi.

Sette induttanze IF sono soggette, grosso modo, agli stessi inconvenienti di quelle AF; totalizziamo quindi la cifra di 98.

Per le 8 fra compensazioni e suono arriviamo a 112.

Nei 4 trasformatori BF (uscita suono, alimentazione, blocking verticale, uscita verticale) abbiamo complessivamente 17 avvolgimenti. A questi possiamo far credito di almeno 5 dei difetti elencati per le induttanze AF e raggiungiamo così 119 grane, comprese quelle dei 34 terminali.

Nel trasformatore bloccato e d'uscita riga sono presenti 11 avvolgimenti per un totale di 77 possibili guasti. Inutile infierire sulla tristemente nota galletta EAT.

Al giogo di deflessione, con le sue 4 induttanze, assegneremo le seguenti possibilità.

interruzione di un punto diverso dai terminali; corto fra spira e spira di una stessa bobina; corto fra due bobine diverse; corto verso la calotta-custodia; deriva termina eccessiva; corti per gocce di stagno; deformazione delle self e conseguente distorsione dell'immagine; rottura di nuclei e diminuzione di sensibilità; incentrabilità dell'immagine sullo schermo causata da corpi ferrosi estranei tra le bobine; magneti di focalizzazione smagnetizzati; gli stessi non coassiali tra loro; gli stessi non coassiali con il collo del cinescopio. Senza parlare di *R* e *C* smorzatori-correttori di linearità e di quant'altro ci sfugge. Capitalizziamo così altre 56 unità.

All'impedenza AT attribuiamo tout-court 7 punti.

Il raddrizzatore al silicio può: divenire conduttore nei due sensi (corto circuito); interrompersi completamente o quasi; aumentare di resistenza interna nel senso utile; andare in corto verso il tirante che lo tiene in sesto e fisso; andare in corto verso organi circostanti. Poichè i raddrizzatori sono 2, totalizziamo 10 possibili sorprese.

Dulcis in fundo: 17 valvole ed un cinescopio.

Una valvola come l'ECL82 (triodo pentodo, la più complessa di quelle impiegate nel televisore in esame) presenta 27 saldature elettriche, autogene e non, solo tra i piedini esterni e l'attacco agli elettrodi; il piedino è infatti di una lega, la parte attraversante (a tenuta) il vetro, di un'altra, la parte collegante agli elettrodi un'altra ancora. Insomma, 3 saldature per ogni piedino prima di arrivare all'elettrodo relativo. Non meno di altre 10 saldature provvedono a mantenere la rigidità del castello; quando le griglie siano del tipo con maglie saldate invece che incastrate, aggiungiamo allora alcune centinaia di saldature.

È vero che fortunatamente (?!) valvole e cinescopi non si riparano e quindi l'azione del riparatore si limita alla sostituzione, ma il tecnico dalle meningi efficienti, vuoi per dignità, vuoi per evitare il ripetersi di guasti cercherà di capire fin dov'è possibile senza l'analisi Pirani qual'è il difetto della valvola che ha fatto rovinare altri organi dell'apparecchio o qual'è il guaio che può aver messo fuori uso la valvola stessa.

I guasti più comuni riscontrabili in una valvola sono: filamento irrimediabilmente interrotto; filamento che si interrompe saltuariamente e senza un periodo particolare; filamento che s'interrompe ritmicamente come si trattasse di un termostato (e lo è); filamento parzialmente e permanentemente in cortocircuito (una porzione resta esclusa dal riscaldamento) di modo che se si tratta di valvola semplice il catodo non si accende in tutta la sua lunghezza ed il rendimento cade, mentre se si tratta di valvola multipla (ECL80 per esempio) può succedere che una sezione renda il 100% e l'altra zero; un filamento interrotto e l'altro no, quando si tratti di valvola come la PCL82 in cui esistono due catodi e due filamenti (in parallelo) separati; cortocircuito permanente fra catodo e filamento; idem saltuario; reoforo del catodo fratturato (interrotto) e corrente catodica nulla; reoforo del catodo fratturato ma con gli spezzoni ad una distanza così piccola da costituire un microfono di Huyghens e dar luogo ad un curioso fenomeno Larsen di microfonicità a risonanza stabile (caso discretamente comune nella 6 e 12Q7); emissione catodica diminuita (esaurimento); cortocircuito permanente fra catodo e griglia controllo; idem ma saltuario; emissione secondaria della griglia controllo per cui essa tende ad assumere il potenziale di catodo; cortocircuiti in tutte le possibili combinazioni fra le varie griglie della stessa valvola, tenuto nel debito conto che un enneodo (EQ80 e simili) ne possiede sette; corti tra griglia (controllo o schermo o soppressore) e placca; tracce di gas ionizzabile liberate da un qualsiasi elemento costituente la rendono inutilizzabile; perdita totale o parziale di vuoto attraverso un reoforo passante nel vetro; rottura del bulbo per cause varie. E con questi siamo certi di dimenticare molti altri difetti.

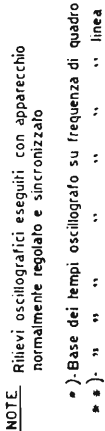
Abbiamo dunque 37 saldature sospettabili e, malamente contati per difetto, 19 casi di guasto: 56 per ogni valvola; le valvole sono 18 (consideriamo il cinescopio alla stregua di una valvola) ed arriviamo a 1.008 casi!

Sorvoliamo generosamente sulle decine di metri di cavo del cablaggio e sugli organi meccanici od elettromeccanici come interruttori, altoparlanti, spina alimentazione, chassis, trappola ionica ecc.

Non possiamo però dimenticare le saldature a stagno di numero variabilissimo, fermo restando il circuito elettrico, a seconda del tipo di cablaggio adottato. Non c'è riparatore che ignori il supplizio del ricercare certe saldature difettose.

Solo per resistori e condensatori (considerato che ognuno ha due terminali) abbiamo 664 saldature!

Arrotondando a 1.200 saldature (non si dimentichi che i piedini degli zoccoli sono ben 162 e le 40 bobine del cambio canali hanno 80 saldature) siamo certi di restare sotto la realtà.

Tiriamo le somme: i difetti o guasti

semplici che possono riscontrarsi in un televisore sono 7.153 (chiedendo immediatamente scusa per le sicure dimenticanze).
Abbiamo detto *semplici!*
È ben noto però che spesso i guasti si presentano a « catena »; per esemplificare: se nel televisore esaminato il condensatore C_{51} andasse in corto, il resistore R_{50}, terribilmente sovraccaricato, se del tipo ad impasto, potrebbe carbonizzare e ridurre il suo kiloohm di valore a pochi ohm.

A questo punto dovrebbe intervenire il fusibile F_1, ma se esso è già stato sostituito precedentemente con uno spezzone di asse da potenziometro (!), il ciclo continua col successivo: arrostimento di L_{24}, cortocircuito del 2° raddrizzatore-duplicarore, surriscaldamento e messa fuori servizio di C_{162} (perchè percorso da c.a.), idem per C_{160}, C_{161}, corto del 1° raddrizzatore-duplicatore. Dopo di chè, o scatta il limitatore dell'impianto o brucia il trasformatore di alimentazione; e si può arrivare al caso limite del televisore che s'incendia.
Ma un'ecatombe del genere non ha necessariamente inizio da C_{51}; un notevole numero di altri organi, guastandosi, può darle l'avvio.
Dunque, i guasti possono presentarsi anche a 2, 3, 4, 5, ecc. contemporaneamente e non è neanche detto debbano avere un legame tra loro; in linea teorica potrebbero anche presentarsi tutti 7.153 in un sol colpo (siamo ben d'accordo che in pratica non se ne possono presentare neanche la millesima parte).
Pertanto, qual'è il numero delle combinazioni tericamente possibili con i 7.153 guasti elementari?

Si pensi al numero di schedine da compilare per ottenere tutte le combinazioni possibili al fine di realizzare un 13 al Totocalcio e si consideri che invece di 13 elementi variabili in tre possibilità se ne hanno 7.153. Si tratta di cifra matematicamente finita di miliardi; in pratica è da ritenersi infinita.

Quand'anche lo slogan di una nota scuola di elettronica per corrispondenza secondo cui « un buon tecnico TV guadagna più di un laureato » rispondesse al vero, il profano avrebbe in quanto precede una spiegazione soddisfacente e definitiva!
Infine una spiegazione in verità non richiesta. Questo quarto articolo come impostazione e contenuto è nettamente diversa dai primi tre. Perchè?
S'è voluto dimostrare che malgrado la elencazione di 7.153 guasti elementari, il caso che fornirà lo spunto al prossimo articolo, manco a dirlo, non è stato previsto!

A.

nel mondo della TV

Occhiali per la televisione a colori

Poco tempo fa, i Sigg. G. ed H. Rodenstock, fabbricanti tedeschi di strumenti ottici, terminarono il lavoro di perfezionamento dei loro occhiali con lenti in telecolor ed ora presentano questa novità nella sua forma definitiva. Il grande interesse già mostrato dal pubblico della televisione ha dimostrato che questo tipo speciale di occhiali soddisfa un reale bisogno. È risaputo che per molte persone la visione di programmi televisivi è accompagnata da affaticamento agli occhi e da mal di testa. Il problema era come eliminare il più possibile questo inconveniente che diminuisce il piacere di assistere a spettacoli TV.
Lunghi studi furono fatti, tra gli altri, nell'Istituto di Ottica Medica dell'Università di Monaco di Baviera.
Il Prof. Schover, direttore di questo Istituto, riassume i risultati conseguiti: « Durante i miei studi teorici e sperimentali ho constatato che un buon paio di occhiali per televisione deve assorbire il 30% della luce che colpisce l'occhio ed essere di un color giallognolo che trasmetta, se possibile, tutte le lunghezze d'onda della luce visibile ».
« Queste condizioni implicano che la maggior parte dei cosiddetti occhiali televisivi che sono già stati posti sul mercato non possono essere usati con successo per questo scopo. Poiché gli occhiali per la televisione a colori costruiti dai sigg. Rodenstock soddisfano completamente ai requisiti cui ho accennato e possono essere fabbricati senza alcuna difficoltà e adattati a tutte le persone — sia con vista normale che con vista difettosa — io li ho sottoposti ad un attento e scrupoloso esame. Sono lieto di poter affermare che questo esame ha dato così buoni risultati da stupire pure me. Ogni persona, sia con vista normale che con vista difettosa, che usò questi occhiali nel corso dei miei esperimenti non soffrì di disturbi agli occhi durante le trasmissioni televisive. Mi ha specialmente colpito il fatto che questa constatazione è stata fatta anche da bambini e da persone dalle quali ci si poteva aspettare con sicurezza che non capissero il significato e lo scopo di questo genere di prove e, di conseguenza, erano da considerarsi perfettamente imparziali.
« Le lunghe ricerche eseguite sulle lenti in telecolor, costantemente affiancate da una lunga serie di prove, hanno perciò condotto ad un risultato positivo ».

(n.p.)

Due borse di studio per l'addestramento nell'uso delle calcolatrici elettroniche

L'Istituto nazionale di alta matematica, di cui è Presidente il Prof. Francesco Severi, ha messo ha disposizione del Centro provvisorio di calcolo 2 borse di studio destinate a laureati che vogliono specializzarsi nell'uso delle macchine calcolatrici elettroniche, per le quali è stato bandito il relativo concorso nei seguenti termini.
È aperto all'Istituto nazionale di alta matematica — Sezione per il Centro internazionale provvisorio di calcolo — presso l'EUR in Roma, un concorso a 2 borse di studio per l'anno accademico 1959-60, dirette all'addestramento nel calcolo numerico e nell'uso delle relative macchine, per laureati in scienze matematiche, in fisica o in ingegneria.
L'ammontare di ciascuna borsa per ciascuno degli aspiranti italiani non residenti in Roma e per gli stranieri, sarà di L. 840.000 (cioè circa dollari U.S.A. 1350) lorde, da corrispondersi in sei mensilità, e per gli aspiranti italiani residenti a Roma di L. 600.000, lorde, da corrispondersi pure in sei mensilità.
Il borsista sarà nominato discepolo ricercatore dell'INAM. Ogni borsista ha l'obbligo di assolvere le sue mansioni di ricercatore e di calcolatore presso una delle Istituzioni corrispondenti al Centro che sono già dotate di meccanismi da calcolo, secondo disposizioni che saranno date tempestivamente dal Presidente dell'Istituto, tenuto conto degli eventuali desideri del borsista e della migliore utilizzazione della sua attività.
Il giudizio per l'assegnazione delle borse, sulla base delle domande e dei titoli presentati, è riservata ad una Commissione nominata dalla Presidenza dell'Istituto, nella quale sarà rappresentata la Sezione del Centro Internazionale provvisorio del Calcolo.

(i.s.)

In orbita tre nuovi satelliti artificiali americani

In meno di due settimane, durante il mese di agosto, tre nuovi satelliti terrestri americani sono stati immessi in orbita dall'Ente Nazionale Aeronautico e Spaziale (NASA) e dall'Ente Progetti Speciali (ARPA), nell'ambito di due distinti programmi, destinati rispettivamente ad approfondire le conoscenze geofisiche e spaziali, e a collaudare e perfezionare gli apparati ed i procedimenti che verranno successivamente adottati per il lancio di esseri viventi su orbite relativamente vicine alla Terra.
Dal punto di vista scientifico, il principale esperimento tra quelli effettuati nelle ultime settimane dagli Stati Uniti è indubbiamente costituito dall'entrata in orbita dello « Explorer VI », meglio noto come « Paddlewheel » (ruota di mulino), lanciato il 7 agosto dalla base di Cape Canaveral (Florida) con un vettore a tre stadi del tipo « Thor Able ».
La considerevole spinta e portata utile del vettore, già adoperato con successo in numerose altre missioni spaziali del NASA e dall'ARPA, hanni permesso di inserire l'« Explorer VI » su un'orbita ellittica che, pur avvicinandosi in corrispondenza del suo perigeo (o punto più vicino) a 251 km dalla Terra, si spinge a circa 42.250 km dal nostro pianeta in corrispondenza del suo apogeo. Il sostanziale aumento di peso del satellite, che raggiunge 64,4 chilogrammi, ha consentito l'installazione a bordo di numerosi strumenti ed apparati in miniatura, che permetteranno di approfondire e di confermare i risultati delle precedenti esplorazioni spaziali condotte con i primi tre satelliti « Explorer » (I, III e IV), i due satelliti « Vanguard » (I e II) e le tre sonde spaziali « Pioneer » (I, III e IV).
Scopo principale del nuovo « Explorer » è di delimitare esattamente le due « fasce Van Allen », scoperte nel 1958 dagli scienziati americani, che avvolgono la Terra di micidiali radiazioni, sino a migliaia di chilometri di distanza, costituendo la più seria barriera per il volo interplanetario umano. L'« Explorer VI » provvederà anche alla delimitazione del campo magnetico terrestre, allo studio della propagazione delle radioonde nello spazio, alla rilevazione dei bombardamenti dei micrometeoriti (o pulviscolo cosmico) e alla esplorazione della coltre di nubi che avvolge la Terra.
Il satellite dispone dei seguenti apparati: tre contatori Geiger di diversa sensibilità per la misura delle radiazioni presenti nelle due fasce Van Allen; una specie di telecamera del peso di circa 1.130 grammi, in grado di fornire alle stazioni terrestri una visione panoramica della coltre di nubi; 8.000 cellule solari, distribuite in ragione di 1.000 su ogni lato delle quattro « pale da mulino » in plastica, che fuoriescono dal satellite sferico vero e proprio, per la ricarica delle batterie chimiche di bordo; due apparati riceventi e tre trasmittenti: un rivelatore di micrometeoriti in grado di notificare le dimensioni fisiche e la velocità d'urto del pulviscolo cosmico incontrato dall'involucro del satellite lungo l'orbita; due magnetometri di tipo diverso per circoscrivere il campo magnetico terrestre; quattro strumenti per lo studio della propagazione delle redioonde a varie distanze dalla Terra.
Le caratteristiche « pale da mulino », disposte in ragione di due su ciascuno dei lati del satellite sferoidale, sono costituite da un'intelaiatura a nido d'ape in plastica, i cui vani recano sottili cellule di selenio collegate in serie alle batterie di bordo e protette anteriormente da un filtro di vetro speciale in grado di lasciar passare soltanto le radiazioni luminose del Sole utili ai fini della produzione di energia elettrica. Le cellule solari dovrebbero consentire la continua ricarica delle batterie per l'intera durata del satellite, calcolata a circa un anno. Come è noto, da oltre un anno e mezzo, le cellule solari del « Vanguard I » consentono la chiara trasmissione dei radiosegnali da questo satellite.

(u.s.)

Cinque italiani al IX corso della scuola internazionale di scienza ed ingegneria nucleare

Quarantuno laureati in chimica, fisica ed ingegneria, tra cui 20 europei, hanno iniziato il periodo conclusivo di 20 settimane del IX corso della Scuola Internazionale di Scienza ed Ingegneria Nucleare, presso il Laboratorio Nazionale Argonne (ANL).
Oltre agli italiani Giuseppe Bruscia, Stelvio Tassan, Raffaele Dimenza, Renato Gislon e Agostino Livolsi, del Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari (CNRN), partecipano al IX Corso, laureati appartenenti ai seguenti paesi: Belgio, Brasile, Cina, Repubblica di Corea, Ecuador, Finlandia, Giappone, India, Iran, Israele, Jugoslavia, Paesi Bassi, Repubblica Federale Tedesca, Spagna, Sud-Africa, Svezia, Thailandia, Turchia, Vietnam e Stati Uniti.
Nei primi otto corsi, hanno conseguito la specializzazione nucleare 474 laureati di 44 paesi, compresi gli Stati Uniti.
Il corso attuale terminerà a dicembre.

(u.s.)

dott. ing. Giuseppe Baldan

Come costruire il mobile acustico Harkness a tromba esponenziale ripiegata*

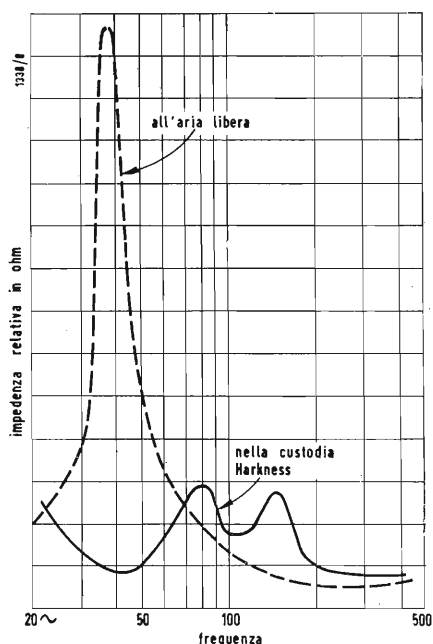



Fig. 1 - Impedenza di un normale altoparlante da 15 pollici con e senza la custodia Harkness.

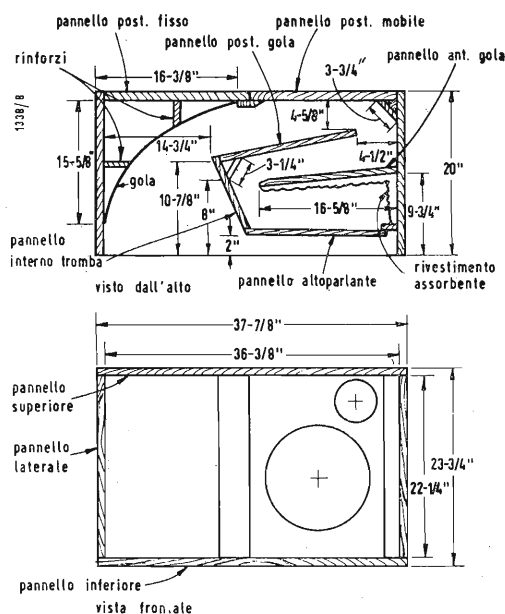



Fig. 2 - Disposizione interna della custodia a tromba ripiegata. Nella figura non sono riportati per semplicità tutti i listelli e gli altri accessori.

FRA I VARI tipi di custodie per altoparlanti apparse in questi ultimi anni quella che rimane la favorita, fra coloro che sanno apprezzare una netta definizione dei bassi, è sempre quella a tromba esponenziale caricata posteriormente. Una tale custodia è abbastanza difficile da realizzare sia in sede di progettazione che di costruzione, ma le difficoltà sono sempre ripagate dagli ottimi risultati.

I vantaggi che essa offre sono:

— ottiene alle basse frequenze la radiazione da ambedue i lati del cono per avere un maggiore rendimento;

— l'alto carico acustico nelle tre ottave inferiori cancella le risonanze e offre all'amplificatore una impedenza elettrica più costante;

— il carico della tromba garantisce una curva di risposta costante fino al punto di taglio della tromba stessa, indipendentemente dalla caratteristica dell'altoparlante.

1. - PROGETTAZIONE

Questa custodia non deve essere confusa con le piccole custodie che usano una tromba molto corta per caricare un condotto reflex e che hanno un funzionamento più simile a quello delle custodie bass-reflex che a quello delle trombe esponenziali. Una vera e propria tromba a carico posteriore deve avere una traiettoria lunga almeno 5 piedi per potere coricare in modo efficace l'altoparlante fino a 40-50 Hz. Inoltre la bocca della tromba deve avere una superficie abbastanza estesa in modo da aggiungereun'area radiante sufficiente a quella dell'alto parlante. La custodia JBL mod. C40 Harkness è una recente realizzazione che incorpora una tromba a carico posteriore in un bel mobile di dimensioni ragionevoli.

La tromba è a larghezza costante, lunga 6 piedi ed ha un punto di taglio a 40 Hz. L'area radiante combinata della tromba e dell'altoparlante da 15 pollici è più di quattro volte quella del solo altoparlante. La camera di accoppiamento, la gola della tromba, il valore della frequenza di taglio e la lunghezza sono stati scelti in modo da garantire un funzionamento perfetto per frequenze al di sotto di 175 Hz. Al di sopra di questa frequenza l'altoparlante irradia direttamente dalla parte anteriore.

Si possono montare altoparlanti sia da 12 che da 15 pollici. Vanno bene ambedue i tipi, è però necessario che la profondità totale del cono non superi 5 $^5/_8$ pollici. Poichè la fronte degli altoparlanti irradia direttamente nell'aria, la custodia Harkness può montare sia altoparlanti a larga benda, sia altoparlanti coassiali, sia sistemi complessi comprendenti tweeter e woofer separati.

Se gli altoparlanti da 12 o 15 pollici montati sono di qualità si può ottenere una curva di risposta piena fino al di sotto di 40 Hz. Nella figura 1 si vede la curva di impedenza di un normale altoparlante da 15 pollici montato nella nostra custodia; si noti che l'impedenza a 40 Hz non è superiore a quella dei 500 Hz. Si può inoltre confrontare l'andamento dell'impedenza nell'aria libera con quello in custodia Harkness. Nell'aria libera l'impedenza a 40 Hz è circa 15 volte quella a 500 Hz.

Ricordiamo che nelle custodie reflex e in quelle a tromba caricata un aumento dell'impedenza meccanica non corrisponde ad una maggiore potenza acustica (al contrario di quel che succede nei sistemi a «baffle» infinito). Un picco della curva di impedenza indica che il cono non è caricato in modo corretto e che in queste condizioni anche una piccola potenza elettrica può dare una distorsione eccessiva. Questa considerazione è qualche volta trascurata e si trovano dei casi in cui l'impedenza a bassa frequenza supera di 10 volte il valore alla media frequenza.

In un altoparlante attenuato l'aumento della potenza ammessa senza distorsione è tanto importante quanto l'uniformità dell'impedenza elettrica riflessa sull'amplificatore. Degli alti picchi e dei profondi avallamenti dell'impedenza dell'altoparlante sono normalmente accompagnati da rapide variazioni del-

(*) BAKER, K. Building the Harkness folded-horn enclosure, *Radio-Electronics*, luglio 1959, pag. 86.

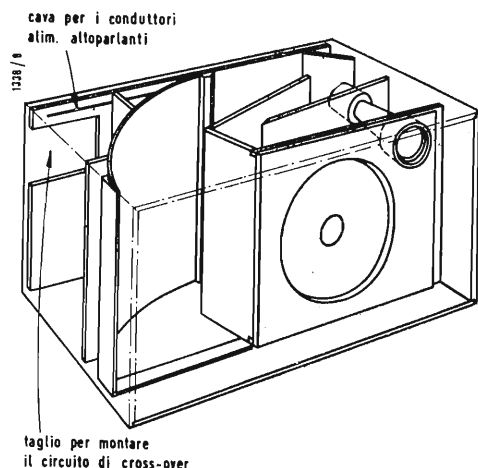



Fig. 3 - Vista prospettica della custodia che mostra la disposizione dei pannelli interni e dell'altoparlante.

Fig. 4 - Montaggio dello schermo di tessuto. Esso è mantenuto teso da un tenditore posto verticalmente al centro del pannello frontale.

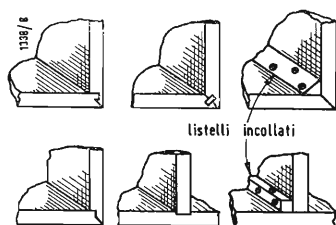



Fig. 5 - Tipi di giunti che possono essere adottati nella costruzione.

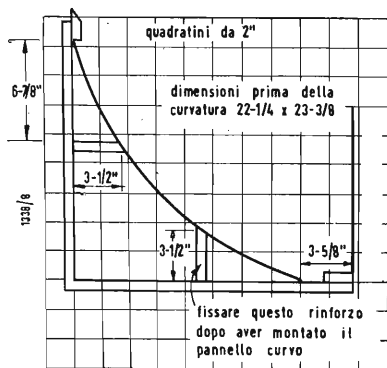



Fig. 6 - Dettaglio del pannello curvo.

l'impedenza elettrica e un tale carico può seriamente limitare la massima potenza ammessa dall'altoparlante o portare a instabilità momentanee e a transitori.

2. - COSTRUZIONE

L'audioamatore che desidera costruirsi personalmente la custodia Harkness può servirsi degli schizzi semplificati dalle fig. da 2 a 8 e scegliere a suo piacere l'aspetto esterno e le decorazioni, oppure può ottenere con 3 dollari i disegni costruttivi completi e dettagliati della custodia, richiedendoli a James B. Lansing Sound Inc. 3249 Caritas Ave. Los Angeles 39, Calif.

In fabbrica per fissare i pannelli di separazione verticali si usano dei giunti a cuneo che si innestono su cave apposite dei pannelli superiori e inferiori. Può darsi che voi non riusciate ad eseguire questi giunti ma potete usare anche dei sistemi più semplici, avvitando e incollando tutti i giunti. Se usate dei giunti ad incastro, occorre aumentare la lunghezza di tutti i pannelli interni del doppio della lunghezza dei giunti. Negli angoli usare sempre dei listelli. Usate legno da $^3/_4$ di pollice per tutti i pannelli ad eccezione della sezione curva che forma l'estremità più larga delle trombe, queste può essere costruita o in masonite o in legno compensato accuratamente piegato e ben intelaiato in modo da evitare delle risonanze. In ogni caso si deve seguire il profilo indicato nella fig. 6.

Prima di iniziare la costruzione conviene tracciare i vari pezzi da tagliare. La fig. 8 vi indica il modo di ricavare dai fogli di legno le parti più importanti. La fig. 7 mostra un disegno dettagliato del pannello (baffle) sul quale vanno montati gli altoparlanti.

Se si monta anche il tweeter 175DLH od un tipo simile si vede che esso va a finire oltre la parete posteriore della camera di accoppiamento. Perciò occorre praticare in questa parete un foro esatto per allaggiarvi il cono del tweeter; l'aria fra cono e foro va accuratamente tappata con del feltro soffice.

La parete posteriore della camera di accoppiamento deve essere completamente rivestita di materiale assorbente, per esempio lana di vetro o tuflex (vedi fig. 2). Se si usa un circuito di « cross-over » si può montarlo dietro al pannello curvo.

Il pannello anteriore deve essere smontabile per potere togliere l'altoparlante quindi non può essere incollato, tuttavia deve garantire una tenuta perfetta della camera di accoppiamento. A questo scopo si fissano dei listelli sulle pareti laterali, sul fondo e sul coperchio della custodia e si avvita saldamente ad essi il pannello anteriore. Usare almeno quattro viti per fissare ciascun listello e altre quattro viti per fissare il pannello a ciascun listello.

Se lo schermo di stoffa anteriore è montato in modo da poter essere rimosso dalla parte anteriore, i pannelli rimanenti possono essere fissati in modo stabile.

La fig. 4 mostra il sistema consigliato dal costruttore per il montaggio dello schermo di tessuto. Esso è fissato ad un supporto posto dietro la cornice verticale sul lato destro della custodia, teso da un tenditore centrale ed infine fissato all'interno del lato sinistro della custodia. Dopo avere montato lo schermo per prova si può tagliare la cornice superiore e inferiore in modo da farle seguire l'andamento del tessuto. Le cornici vanno incollate e rifinite con un nastro decorativo incollato sul bordo esterno.

Questo sistema di montaggio esige però per lo smontaggio dell'altoparlante, che una parte del pannello posteriore sia smontabile. Se adottate anche voi questa soluzione assicuratevi bene che le connessioni, una volta strette le viti,

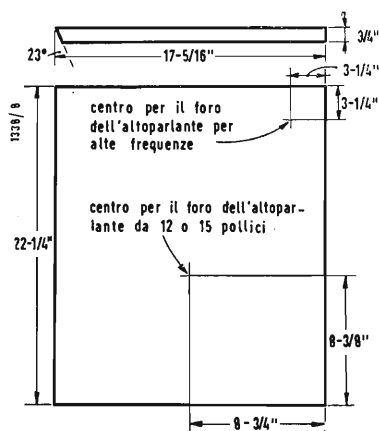



Fig. 7 - Particolare del pannello per il montaggio degli altoparlanti.

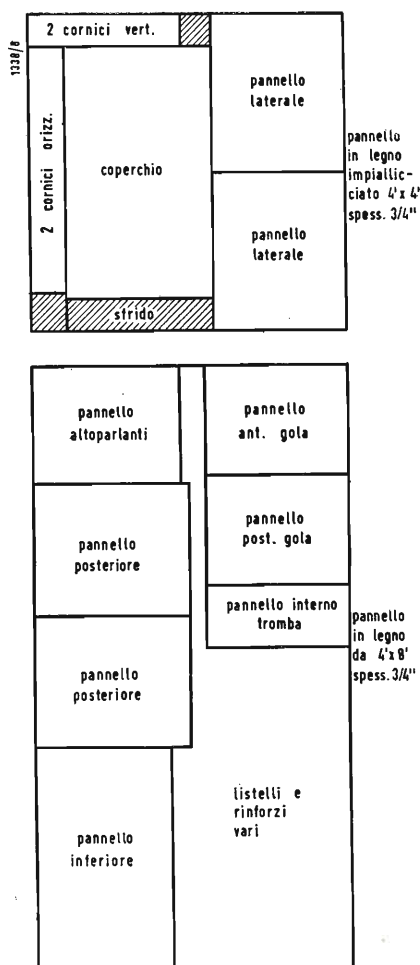



Fig. 8 - Tracciatura delle parti costruttive. *a*) legno inpiallicciato; *b*) legno normale (panforte).

siano a perfetta tenuta e che non ci sia la possibilità di vibrazioni.
Il pannello smontabile è naturalmente fissato a dei listelli che non si vedono però nelle figure.
Si potrà infine completare la custodia applicandole delle gambe decorative. Se condizioni di spazio lo richiedono si può anche disporre la custodia in senso verticale. La posizione nella stanza non è critica, perchè la tromba è completa in sè stessa e non ha bisogno del prolungamento delle pareti.

3. - PROVA E CARATTERISTICHE

Dopo che la custodia è finita e l'altoparlante montato, il sistema deve essere provato prima di fissare lo schermo di tessuto. Si riproduce un programma molto ricco in basi e si controlla accuratamente che la custodia non presenti vibrazioni o sbattimenti di pannelli e di giunti. Se è necessario aggiungere altri listelli di rinforzo.
Una volta a posto il sistema si può provare a riprodurre della musica normale per avere una prova di funzionamento più completa.
Uno dei primi pregi che si nota nella custodia Harkness è la possibilità di riprodurre i bassi con pienezza e naturalezza anche ai livelli più alti. Si deve però ricordare che al di sotto dei 200 Hz l'acustica dell'ambiente è tanto importante quanto quella della custodia nella determinazione della qualità della riproduzione.

Calcolatore elettronico per la diagnosi dei disturbi circolatori

Il Dott. Ralph W. Stacy, professore di fisiologia presso l'Università dell'Ohio, ha sperimentato per oltre un anno uno speciale calcolatore elettronico, che permetterà ai medici di effettuare diagnosi precoci di alcune malattie del sistema circolatorio, come l'indurimento delle arterie e l'elevata pressione sanguigna.
Secondo il Dott. Stacy, che da anni effettua ricerche nel campo della fisica della circolazione sanguigna, il calcolatore elettronico può essere utilizzato per misurare le tre proprietà meccaniche del sistema arterioso, e cioè la massa, l'elasticità e la viscosità; esso costituirà quindi un valido strumento ausiliario per il medico che deve effettuare la diagnosi in quanto la sua memoria elettronica può assimilare innumerevoli casi, completi di ogni dato e particolare.
Il progetto definitivo del calcolatore è frutto di quattro anni di esperienze; dopo la costruzione effettuata nei laboratori della stessa Università, sono stati apportati soltanto dei lievi perfezionamenti.
L'apparecchio, alla cui realizzazione hanno partecipato l'« Associazione Cardiaca dell'Ohio », il Dipartimento della Sanità, e la Fondazione per Ricerche dell'Università dell'Ohio, consiste in un generatore di onde a impulso, un apparato elettronico analogico « Donner » e un oscilloscopio a raggi catodici.
Il Dott. Stacy se ne è servito per la registrazione dei battiti cardiaci, al cuore e al polso, di quindici pazienti ricoverati nella Clinica Mayo di Rochester, nel Minnesota. I battiti vengono convertiti dal generatore in segnali elettrici aventi la medesima frequenza di quelli del cuore, e quindi nel cervello elettronico. Il risultato finale può essere letto nell'apposito schermo dell'oscilloscopio.
Secondo il Dott. Stacy « è sufficiente effettuare limitate e delicate operazioni di messa a punto per produrre elettricamente il funzionamento del sistema arterioso, ed osservare così le sue eventuali reazioni a qualsiasi stimolo ».
Lo scienziato americano ha ora in programma di registrare le pulsazioni di pazienti per i quali è stata effettuata una diagnosi di disturbi arteriosi e di controllarle con il cervello elettronico per determinare possibili margini di errore. Il Dott. Stacy propugna l'istituzione di un centro diagnostico elettronico, dotato di grandi calcolatori, a disposizione di tutti i medici onde facilitare le diagnosi nei casi più complicati. (*u.s.*)

dott. Rino Macchi

L'effetto Hall nei semiconduttori e le sue applicazioni*

Il fenomeno in se stesso, scoperto nel 1879 dal fisico americano Hall, è di carattere assolutamente generale; la sua entità però, nel caso dei metalli (ad eccezione del bismuto) è troppo piccola per offrire la possibilità di applicazioni.
Nei semiconduttori al contrario l'effetto Hall può essere 10^6 volte più grande che nei metalli, perciò dopo il grande sviluppo dei semiconduttori anche le applicazioni dell'effetto Hall diventano di giorno in giorno sempre più numerose.

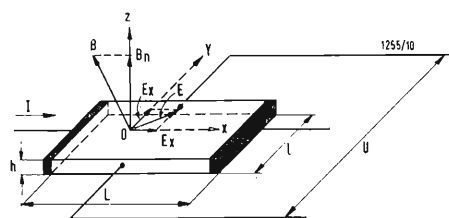



Fig. 1 - Studio dell'effetto Hall.

Dopo aver richiamato il principio e le formule fondamentali dell'effetto Hall e i problemi legati alla realizzazione pratica delle sonde, saranno brevemente descritte alcune applicazioni nel campo della fisica nucleare e dell'elettronica, dando particolare rilievo alla misura dei campi magnetici.

1. - FORMULE FONDAMENTALI DELL'EFFETTO HALL [1]

Si abbia una placchetta di un corpo solido percorsa da una corrente di intensità I, situata in un campo di induzione magnetica B (Fig. 1). In conseguenza dell'azione meccanica esercitata dal campo B sugli elettroni in movimento, in condizioni di equilibrio il vettore campo elettrico E non è più in fase con il vettore corrente I. Tra il vettore campo elettrico iniziale (in assenza di B) E_x e il vettore E vi è un angolo ϑ dato dalla relazione:

$$\text{tag}\,\vartheta = \frac{E_y}{E_x} = \mu\, B_n \qquad (1)$$

dove:

E_y = componente del vettore E rispetto all'asse y;

μ = mobilità dei portatori di carica, supposti di un solo tipo;

B_n = componente del vettore B normale alla placchetta.

Se si dispongono due elettrodi sulle facce della placchetta perpendicolari all'asse OY, in punti tali che in assenza di campo B sarebbero su di una stessa superficie equipotenziale, quando viene applicato il campo B fra i due elettrodi si stabilisce una differenza di potenziale:

$$U = k\,\frac{B_n\, I}{h} \qquad (2)$$

dove:

h = spessore della placchetta;

k = coefficiente di Hall, (negativo nel caso di conduzione per elettroni).

Si ha che:

$$k = \pm\,\frac{A}{n\,e} \qquad (3)$$

dove:

A = coefficiente statistico;
n = densità delle cariche libere;
e = carica dell'elettrone.

Il segno $\pm$ è legato al tipo dei portatori di carica, sempre supposto che essi siano di un solo tipo.

Dalle formule (2) e (3) si può dedurre:

1) La differenza di potenziale U sarà tanto più grande quanto più piccola è la densità dei portatori di carica, il che avviene nei semiconduttori intrinseci a bassa temperatura.

2) La differenza di potenziale U varierà con la temperatura allo stesso modo di n e quindi con una legge del tipo $exp\,\frac{\Delta E}{K\,T}$ (K costante di Boltzmann, T temperatura in gradi Kelvin) dove ΔE è dell'ordine di 1 eV (elettroni volt) per i semiconduttori intrinseci e di 10^{-2} eV per i semiconduttori estrinseci.

3) Solo lo spessore della placchetta nella direzione OZ è presente nella equazione (2) e si può dimostrare che a parità di potenza z iniettata per unità di superficie, per avere una differenza di potenziale U grande si ha interesse a fare placchette larghe e sottile.

La equazione (2) è valida nell'ipotesi che la conduzione sia dovuta a cariche di un solo tipo. Nel caso invece che

(*) L. Koch G. Lambert, L'effet Hall dans les demi-conducteurs et ses possibilité d'application, *L'onde électrique*, Gennaio 1959.

Tabella I

Materiali	Resistività [Ω cm]	Coefficiente di Hall cm^3 $A^{-1}s^{-1}$	Mobilità cm^2 $v^{-1}s^{-1}$	d.d.p. max funzione di $\sqrt{k\mu_n}$	$\frac{1}{k}\frac{dk}{dT}$ % per °C	Rendimen. max di un generatore di Hall sotto carico
Metalli *(a)*	1 a 10.10^{-6}	5 *a* 100.10^{-6}	10 a 100	10^{-2} a 10^{-1}		
Bismuto *(b)*	$1,8.10^{-3}$	5 a 10	5000	160 a 220	0,4	0,1%
Germanio	1	4250	3500	3900	5.10^{-3}	
tipo N *(b)*	5	21000	3600	8700	0,3	
	25	87000	3600	17000	4	0,1%
Silicio	1	1420	1200	1300	trascurab.	
tipo N *(b)*	4	7100	1200	2900	trascurab.	
Arseniuro tipo N	5.10^{-3}	115	23000	1500	6.10^{-3}	
(b)	2.10^{-2}	570	28000	4000	0,15	
	1.10^{-1}	3700	35000	11000	3	8%
Antimoniuro di indio intrinseco						
(b)	8.10^{-3}	380	65000	4900	2	16%
idem tipo N *(c)*	3.10^{-4}	21	60000	1100	0,1	

(a) F. Seitz — Théorie Moderne des Solides. — Masson et Cie. 1949. — *(b)* I.M. Ross e altri [20]. *(c)* Misure effettuate su dei campioni fabbricati da M. Rodot (Laboratorio del Magnetismo del C.N.R.S.).

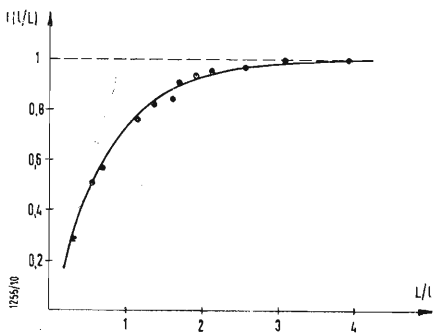



Fig. 2 - Andamento della funzione $f(l/L)$.

Fig. 3 - Effetto di piccole inomogeneità.

il cristallo abbia una conduzione sia per elettroni che per cavità, le formule generali ricavate in base alla teoria quantistica sono le seguenti [2]:

$$\sigma = e\,(n\,\mu_n + p\,\mu_p) \qquad (6)$$

$$k = \frac{3\pi}{8}\,\frac{p - nb^2}{e\,(p + nb)^2} \qquad (7)$$

dove:

σ = conduttività del cristallo;
n = densità degli elettroni liberi;
p = densità delle cavità libere;
μ_n = mobilità degli elettroni;
μ_p = mobilità delle cavità;

$$b = \frac{\mu_n}{\mu_p}$$

L'equazione (3) risulta come caso particolare della (7) quando i portatori di carica sono di un solo tipo.

Dalle formule (3) (6) e (7) e dalle variazioni dei diversi parametri in funzione della temperatura si possono dedurre le grandezze fondamentali di un cristallo semiconduttore: livello di energia elettronica, mobilità, densità delle cariche. Si può anche in questo caso ricavare l'espressione della differenza di potenziale in funzione di una potenza massima z iniettata per unità di superficie; essa è:

$$U_{max} = \frac{3\pi}{8}\,BI\,\sqrt{\frac{z\,\mu_n}{h\,n\,e}} \qquad (8)$$

da cui si può notare che essa varia come $\sqrt{k\,\mu_n}$, e che si ha tutto l'interesse ad usare sostanze con grande mobilità poichè non è possibile avere sostanze con n arbitrariamente piccolo.

La tabella 1 dà i valori di alcuni parametri importanti relativi a diversi materiali.

Si può da essa notare che i materiali capaci di dare delle differenze di potenziale di Hall di una certa entità, con coefficienti di temperatura più piccoli possibili sono il Germanio con resistività 1 Ω cm e il Silicio con 4 Ω cm. L'Arseniuro e l'Antimoniuro di Indio che hanno prestazioni all'incirca dello stesso ordine, presentano inoltre la caratteristica di avere una mobilità elettronica considerevole.

2. - REALIZZAZIONE DI UNA SONDA A EFFETTO HALL

Abbiamo ora visto l'effetto prodotto da un campo di induzione uniforme su di un conduttore omogeneo percorso da una corrente continua di densità uniforme, e abbiamo supposto tacitamente che le cariche accumulate ai lati del conduttore non possono essere allontanate dal conduttore stesso. In queste condizione verrà a trovarsi praticamente la regione centrale di un conduttore di lunghezza infinitamente grande, situato in un campo di induzione omogeneo e costante, e in cui la differenza di potenziale di Hall viene misurata a circuito aperto. Esaminiamo ora rapidamente le correzioni da apportare nel caso pratico di misure di coefficente di Hall quando si voglia una precisione superiore al 10%.

2.1. - Effetto di cortocircuito degli elettrodi di comando.

Se si vuole ottenere una ripartizione uniforme della densità di corrente in tutte le sezioni del conduttore senza che esso sia infinitamente lungo, bisogna che gli elettrodi che convogliano la corrente (elettrodi di comando) coprano tutta la sezione della sonda. Il materiale con cui sono costituiti questi elettrodi che ha una conduttività molto

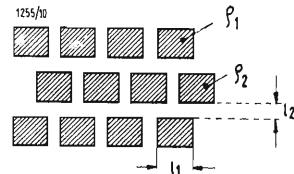
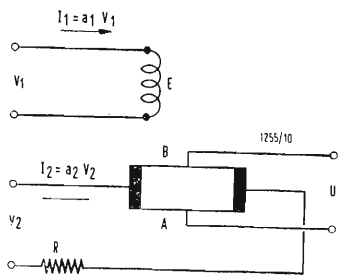



Fig. 4 - Studio delle proprietà moltiplicatrici.

Fig. 5 - Effetto Hall in una guida d'onda.

elevata rispetto a quella del materiale semiconduttore della placchetta, si comporta praticamente come un corto circuito per la d.d.p. di Hall. Questo effetto è stato studiato sia teoricamente che sperimentalmente. In base a tali studi si è visto che il parametro che entra in giuoco è il rapporto $\frac{l}{L}$ fra la larghezza e la lunghezza della placchetta [3] [4]. Cioè la formula (2) deve essere corretta con un fattore $f\left(\frac{l}{L}\right)$, che è funzione del rapporto $\frac{l}{L}$, e diventa quindi:

$$U = k \frac{B_n I}{n} f\left(\frac{l}{L}\right) \qquad (9)$$

Lo studio teorico [5] ha fornito per la funzione $f\left(\frac{l}{L}\right)$ l'espressione:

$$f\left(\frac{l}{L}\right) = \frac{8}{\pi^2} \frac{L}{l} \sum_{\lambda=0}^{\infty} \left[(-1) \frac{\lambda \tan h \frac{2}{2\lambda+1} \pi \frac{l}{L}}{(2\lambda+1)^2} \right] \cos \frac{2\lambda+1}{2} \pi \frac{x}{L} \qquad (10)$$

e l'andamento della funzione espressa dalla (10), nel caso $x = 0$ è stata sperimentalmente ottenuta da F. Kuhrt [3] ed è riportato in fig. 2. Si vede che per $L = l$, $f = 0{,}7$; per $L = 2l$, $f = 0{,}9$ e infine per $\frac{L}{l} \geq 4$ la funzione $f\left(\frac{L}{l}\right)$ ha praticamente raggiunto il suo valore massimo 1.

2.2. - Effetto delle piccole inomogeneità del cristallo.

Consideriamo il caso semplice di un cristallo costituito da cubetti elementari di resistività debole ϱ_1 separati da sottili strati di sostanza con resistività più elevata ϱ_2 [6] come è rappresentato schematicamente in fig. 3.

La resistività apparente di un tale conduttore sarà:

$$\varrho = \varrho_1 + \frac{l_2}{l_1} \varrho_2 \qquad (11)$$

Se ϱ_2 è molto grande, la resistività apparente ϱ sarò sensibilmente diversa da ϱ_1. Ma ciononostante si può dimostrare che la costante di Hall apparente K resta praticamente eguale a K_1 (costante di Hall nel caso in cui il cristallo sia omogeneo e di resistività ϱ_1).

Questo risultato molto importante permette la utilizzazione di elementi policristallini e di strati ottenuti per evaporazione. Se le misure effettuate però hanno per scopo la determinazione della mobilità μ (che è proporzionale a $\frac{k}{\varrho}$) è chiaro che si può trovare per la μ un valore troppo piccolo. In tal caso però se si effettuano delle misure di resistività a frequenza via via crescente, che zone di grande resistività ϱ_2 si comportano come delle capacità e i valori trovati tendono asintoticamente verso il limite ϱ_1.

2.3. - Effetto Hall in campi non omogenei.

Date le dimensioni della sonda, ammettiamo che il campo non vari nelle direzioni parallele al suo spessore e alla sua larghezza. Per quello che concerne le variazioni longitudinali, se il campo varia linearmente $\left(\frac{\delta B}{\delta x} = \text{cost}\right)$ e se gli elettrodi di Hall sono situati rigorosamente a metà lunghezza della sonda, il campo misurato è quello che agisce al livello degli elettrodi.

2.4. - Regolazione dello zero magnetico.

Perchè la tensione fra gli elettrodi di Hall, in assenza di qualsiasi campo di induzione magnetica, sia nulla, bisogna come abbiamo già detto che gli elettrodi siano rigorosamente situati sulla stessa superficie equipotenziale. Questa condizione è molto difficile da realizzarsi, e lo è tanto più quanto più larghi sono gli elettrodi.

Purtroppo, quando la corrente di comando è costante, questa differenza di potenziale varia in funzione della induzione magnetica, e si sovrappone alla tensione di Hall propriamente detta. La regolazione dell'apparecchio di misura in condizioni di induzione magnetica nulla non potrebbe perciò compensare questo effetto.

Nei sistemi di misura classici ci si contentava di ridurre per quanto possibile questo effetto con una regolazione molto accurata degli elettrodi.

Si può tuttavia usare a tal scopo il montaggio proposto da F. Kuhrt [3] e quello più rigoroso dovuto a Aigrain [8].

2.5. - Differenza di potenziale di Hall su di un carico.

Se gli elettrodi di Hall sono chiusi ai capi di una resistenza di carico R, nel circuito secondario così costituito scorre una corrente. La sonda di Hall si comporta allora come un generatore e la d.d.p. di Hall ai capi del carico non è più una funzione lineare di B. Questo effetto si fa sentire tanto di più quanto migliore è l'adattamento generatore-carico.

A partire dalla equazione (4) si può dimostrare che il rendimento di un tale generatore è proporzionale al quadrato della mobilità. Se ci si riporta alla tabella 1 si vede allora il grande interesse che presentano quei composti detti intermetallici.

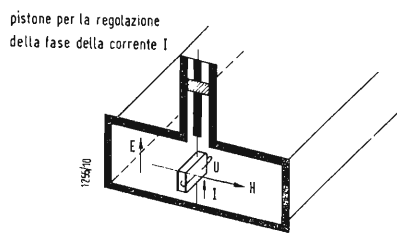



Tabella II

Particelle	Energia [Me V]	Temperatura di irradiazione [°K]	Spessore del campione (percorsi) [cm]	$-dn/d\ (nvt)$ [cm^{-1}]
Neutroni	Spettro del reattore	300		3,2
Particelle α	5,3	300	$1,9 \times 10^{-3}$	4100 5000
Deutoni	9,6	205	$1,5 \times 10^{-2}$	1100
Elettroni	1,5	77 300	$4,5 \times 10^{-2}$ $4,5 \times 10^{-2}$	1,3 0,6
	3,0	300	$1,6 \times 10^{-2}$	1,4
	4,5	90 205	? ?	8 3,7

Va notato d'altra parte che se gli elettrodi di Hall sono percorsi da una corrente I_2, gli elettrodi di comando si comportano a loro volta come elettrodi di Hall a causa di questa corrente secondaria.

Si può scrivere [9]:

$U_1 = R_1 i_1 + KBi_2$

$U_2 = KBi_1 - R_2 i_2$

dove:

U_1 = d.d.p. ai capi degli elettrodi di comando;

U_2 = d.d.p. ai capi degli elettrodi di Hall;

R_1 = resistenza interna vista dagli elettrodi di comando;

R_2 = resistenza interna vista dagli elettrodi di Hall;

i_1 = intensità della corrente di comando;

i_2 = intensità della corrente di Hall.

Il coefficiente di proporzionalità K è lo stesso sia nella espressione di U_1 che in quella di U_2 [10].

Concludendo si vede che, a seconda delle applicazioni, il materiale e le dimensioni della placchetta, la densità e il tipo delle impurità, la grandezza e la posizione degli elettrodi, e il circuito esterno della sonda di Hall, sono perfettamente determinati.

3. - APPLICAZIONI.

Riferendosi nuovamente all'equazione (2):

$$U = k \frac{B_u I}{h}$$

possiamo mettere in evidenza quattro fatti che sono alla base di tutte le applicazioni dell'effetto Hall:

1) La tensione U è proporzionale a k coefficiente di Hall del cristallo, grandezza che dipende dalla temperatura, dalla densità delle cariche libere che vi sono nel cristallo, e dal rapporto della loro mobilità. Abbiamo visto che la misura di K, assieme ad una misura di conduttivirà, fornisce la mobilità e la densità dei portatori di carica, parametri che sono legati direttamente allo stato cristallino.

2) La tensione U è proporzionale al prodotto di 2 grandezze; dunque se noi rappresentiamo 2 grandezze fisiche o matematiche, l'una sotto forma di una induzione magnetica, l'altra sotto forma di una intensità di corrente, avremo in tal modo la possibilità di rendere concretamente misurabile il prodotto di queste grandezze.

3) La tensione U è proporzionale ad una induzione magnetica e non alla sua variazione, come è per es. il caso della forza elettromotrice indotta. Abbiamo quindi un mezzo per trasformare una grandezza magnetica difficilmente utilizzabile e misurabile in una grandezza elettrica.

4) La tensione U è proporzionale alla componente normale della induzione magnetica, possiamo quindi trasformare direttamente una rotazione in una grandezza elettrica. Esaminiamo quindi alcune applicazioni di queste proprietà.

3.1. - Proporzionalità fra tensione di Hall e coefficiente di Hall.

Noi esamineremo qui solamente le applicazioni nel campo della fisica nucleare delle misure del coefficiente di Hall.

In seguito ai lavori di E. P. Wigner nel 1943 il quale mostrò che ci si dovevano attendere delle notevoli variazioni di struttura nei materiali utilizzati per la costruzione dei reattori atomici in conseguenza delle radiazioni nucleari, sono stati intrapresi molti studi allo scopo di mettere in luce gli effetti delle radiazioni nucleari sui solidi.

La grande sensibilità delle caratteristiche elettroniche dei semiconduttori sotto l'effetto delle radiazioni nucleari rende questi corpi preziosissimi per tali studi.

I primi lavori sperimentali furono eseguiti a partire dal 1948 [11] [12]. Lark-Horwitz e i suoi collaboratori costatarono che irradiando dei cristalli di germanio e di silicio in un ciclotrone o in un reattore atomico, la conduttività e il coefficiente di Hall di tal icristalli venivano modificati in modo incompatibile con il tasso di impurezza introdotto con la reazione nucleare. Le variazioni osservate nel segno e nel numero di portatori di carica furono riferiti ai livelli di energia localizzati (creazione di lacune e di atomi interstiziali) introdotti dai bombardamento.

Il fatto stesso che tali variazioni venissero annullate da un aumento appropriato di temperatura confermava questo punto di vista. Le misure del coefficiente di Hall permettono di ottenere direttamente la variazione del numero dei portatori di carica in funzione del tasso di irradiazione; infatti le variazioni di conduttività tengono conto sia delle variazioni del numero dei portatori di carica, sia della loro mobilità (equazione 8).

Ora questa ultima variazione può essere dello stesso ordine di grandezza o anche superiore, in certi casi, alla variazione del numero dei portatori di carica.

La tabella II [13] dà il numero degli elettroni di conduzione soppressi nel Germanio per ogni particella nucleare incidente e per cm di percorso. Il percorso viene espressamente indicato quando esso è inferiore allo spessore del campione di materiale. L'influenza della temperatura sul numero di elettroni di conduzione soppressi è chiaramente visibile nella tabella II, infatti la scelta della temperatura di irradiazione permette di ottenere variazioni notevolmente differenti.

3.2. - Proprietà moltiplicatrici.

Si abbiano due grandezze fisiche rappresentate dalle forze elettromotrici V_1 e V_2 (fig. 4).
Il cristallo è alimentato da V_2 ed è situato normalmente alla induzione magnetica creata da V_1 nell'avvolgimento E. Fra gli elettrodi di Hall A e B si ha una differenza di potenziale:

$$U = \frac{k}{h} a_1 a_2 V_1 V_2 \qquad (13)$$

Questa differenza di potenziale può essere misurata direttamente con un apparecchio di misura ordinario oppure amplificata.
Poichè gli intervalli medi di tempo fra due collisioni elettroniche nel cristallo sono dell'ordine di 10^{-12} sec., le applicazioni di questo tipo sono qncora valide ad alta frequenza, fino a circa 10^{10} Hz.
Se delle due grandezze una è continua, per es. V_1, e il cristallo è situato in un campo alterato si ha che la d.d.p. di Hall è alternativa e la sua ampiezza è proporzionale a V_1 (vedi eq. 13). Si sarebbe così realizzato un vibratore.
Se invece le grandezze V_1 e V_2 rappresentano dei numeri si può facilmente ottenere così il prodotto o il loro rapporto, perciò si comprende come le sonde di Hall trovino applicazione nelle calcolatrici elettroniche [18].
Ad esempio si possono realizzare dei veri e propri circuiti logici per mezzo di una sonda di Hall e di un circuito magnetico a ciclo di isteresi rettangolare [19].
Questo tipo di applicazione però è per ora limitato a causa della piccola entità della d.d.p. che si ha per effetto Hall.

3.3. - Proporzionalità dell'induzione magnetica.

La prima applicazione di questa proprietà consiste nella misura della induzione magnetica B.
L'interesse delle misure magnetiche sfruttando l'effetto Hall consiste innanzitutto nella semplicità delle operazioni e della apparecchiatura specialmente in confronto con i metodi di misura classici, anche quelli meno precisi.
D'altra parte, eccetto i metodi che sfruttano la risonanza nucleare, che sono validi solo nel caso di campi uniformi e costanti e che non permettono di individuare la direzione del campo, nessun altro metodo sembra essere un grado di fornire risultati più precisi. Inoltre le piccole dimensioni delle sonde utilizzate permettono una misura praticamente puntuale di una conponente data dal vettore di campo.
La gamma delle misure possibili con ciascuna sonda va da qualche gauss a qualche decina di kilogauss (alcune sonde opportunamente progettate possono fornire misure anche di qualche milligauss). Infine un altro vantaggio è che il circuito di misura può essere situato anche a distanza di qualche decina di metri, cosa che rende possibile di effettuare delle misure in regioni di difficile accesso (traferri piccoli, presenza di radiazioni...).
Questa applicazione sarà trattata in seguito con maggior dettaglio.

3.4. - Proporzionalità alla sola componente normale dell'induzione.

Se α è l'angolo formato dal vettore induzione magnetica e dalla normale al cristallo, la grandezza misurata è proporzionale a $B \cos \alpha$, ed essa è massima per $\cos \alpha = 1$. Si può in tal modo misurare una componente debole di una induzione magnetica intensa. D'altra parte se si cerca di misurare l'orientazione del vettore induzione si avrà interesse a disporre la sonda in una direzione più prossima possibile ad $\alpha = 90$-. In questo caso la sensibilità è massima e si può arrivare a misurare nel campo magnetico terrestre il minuto di arco [20].

4. - ESEMPIO PRATICO DI UNA APPLICAZIONE DELL'EFFETTO HALL: REALIZZAZIONE DI UN MAGNETOMETRO DI PRECISIONE

1) Ci si propone di realizzare un apparecchio che sia in grado di misurare dei campi magnetici che si hanno in pratica negli elettromagneti, cioè campi dai 200 ai 12000 gauss, con una precisione dell'ordine di 10^{-4}.
2) Lo studio precedente ci ha mostrato che è necessario scegliere per la sonda un materiale il cui coefficiente di Hall sia il più grande possibile, vari poco con la temperatura e permetta di ottenere il più grande effetto possibile.
Per ragioni tecniche nel nostro caso è stato scelta una delle sostanze intermetalliche della tabella 1: l'arseniuro di indio Siemens tipo FA 21.
Poichè il potenziale di Hall è maggiore a circuito aperto e la risposta in funzione di B è molto più lineare, si è preferito un sistema di misura per opposizione.
3) Notiamo che la sonda di Hall provoca delle perturbazioni del campo magnetico inferiore al 10^{-5} poichè la sua permeabilità magnetica è molto prossima a quella del vuoto. D'altra parte la corrente di comando non parturberà la componente normale al piano della placchetta purchè si scelga in modo adatto la disposizione degli elettrodi di comando (fig. 5). Analogamente si possono disporre gli elettrodi di Hall in maniera tale da annullare qualsiasi f.e.m. di induzione causata dalle variazioni di B in funzione del tempo.
4) Effetti termoelettrici parassiti [1].
Contemporaneamente alla d.d.p. U ai capi degli elettrodi di Hall si manifesterà una differenza di temperatura (effetto Ettingshausen) fig. 6.

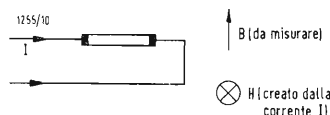



Fig. 6 - Realizzazione di un magnetometro di precisione.

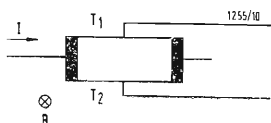



Fig. 7 - Effetto Ettingshausen.

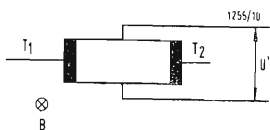



Fig. 8 - Effetto Nernst.

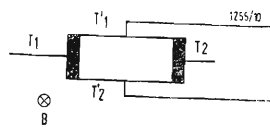



Fig. 9 - Effetto Righi-Leduc.

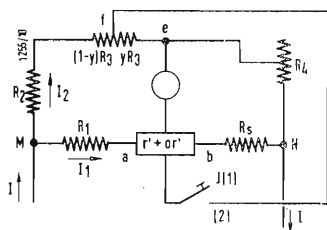



Fig. 10 - Schema di principio del circuito di misura.

Inoltre se una corrente termoelettrica circola in una lamina situata perpendicolarmente ad un campo di induzione *B*, fra gli elettrodi di Hall si manifesta una differenza di potenziale *U* (effetto Nernst) fig. 7.

Unitamente a questa d.d.p. si avrà allora ai capi degli elettrodi di Hall una differenza di temperatura (effetto Righi-Leduc) fig. 8. Tutti questi effetti saranno trascurabili e non disturberanno la precisione di misure (10^{-3} — 10^{-4}) nel caso di cristallo poco conduttori (*h* e *n* piccoli) in presenza di gradienti di temperatura che non supeiino il mezzo grado centigrado per cm. Nel caso in cui vi siano dei gradienti di temperatura notevoli nell'ambiente circostante la sonda, questa può essere protetta racchiudendola in un involucro isotermo di rame.

5) Una leggera curvatura della caratteristica (*U*, *B*) si manifesterà necessariamente per il fatto che gli elettrodi di Hall non si possono assimilare od un punto, e per il fatto che la componente di *U* di origine ohmica varia in funzione di *B*. Questo fenomeno sarà accentuato, quando il campo di induzione magnetica supererà un certo vaire (circa 11.000 Gauss alla temperatura ambiente) dal manifestarsi di una leggera diminuzione del coefficiente di Hall.

Il circuito di misura dovrà tenere conto di tali effetti e correggerli per quanto possibile.

Funzionamento del circuito di misura. La tensione di Hall fornita dalla sonda non è superiore ai 10 mV e poichè la precisione di misura deve essere del $10^{-4} \div 10^{-3}$ non sarebbe stato conveniente utilizzare un circuito con tubi elettronici. È stato perciò utilizzato un ponte di misura, che è in pratica una derivazione del ponte di Wheatstone, funzionante in corrente continua e che permette la misura delle tensioni per opposizione.

In questo montaggio tutte le grandezze sono proporzionali alla corrente fornita dal generatore di tensione continua, cosa che permette di trascurare le piccole variazioni della corrente di alimentazione.

Lo schema di principio del circuito è riportato in fig. 9. La successione delle operazioni per la messa a punto del circuito è la seguente:

1) Interruttore *I* aperto. Si regola R_4 in modo da ridurre l'indicazione del galvanometro *G* a zero. In queste condizioni non vi è passaggio di corrente negli elettrodi di Hall. I punti *e* e *c* si trovano quindi allo stesso potenziale.

2) Interruttore *J* chiuso. Si sposta il cursore *f* del potenziometro R_3 fino a portare nuovamente l'indicazione del galvanometro *G* a zero. In queste condizioni abbiamo ancora la stessa ripartizione delle tensioni che nel caso precedente e fra i punti *f* ed *e* si ha la stessa tensione che fra i punti *c* e *d*. Lo spostamento del cursore *f* è quindi una misura della tensione di Hall. Il dotenziometro R_3 è collegato ad una scala direttamente graduata con i valori del campo magnetico.

La risposta di questo circuito è lineare entro 0,1% per valori del campo magnetico compresi entro i 2000 oersted. Un primo tipo di apparecchio ha dato una precisione finale del 0,2%. Aumentando però la sensibilità si otterranno certamente dei risultati nettamente migliori. È possibile eliminare gli effetti delle variazioni di temperatura usando delle resistenze a coefficiente di temperatura negativo, e ponendole, nel montaggio, in vicinanza della sonda.

Con un apparecchio di questo tipo è stato possibile il controllo del valori del campo magnetico del magnete di deflessione dell'acceleratore di Van de Graaf da 2 MeV. Altri apparecchi di questo tipo sono stati utilizzati per tracciare carte di campi magnetici. Si sono ottenute delle precisioni del 2% per misure di gradienti di 500 oersted per cm in un campo di circa 2000 oersted.

5. - CONCLUSIONE

Le applicazioni nucleari, elettroniche e magnetometriche del coefficiente o della differenza di potenziale di Hall che abbiamo qui brevemente illustrate mostrano di quanto si amplii la gamma delle possibilità di utilizzazione dei materiali semiconduttori. Tali applicazioni praticamente non sono limitate dalla frequenza dei fenomeni studiati. D'altra parte poichè non entra in gioco lo stato della superficie si può affermare che la durata della vita delle sonde ad effetto Hall è praticamente illimitata. Abbiamo anche visto che, usando certe precauzioni, la risposta degli elementi ad effetto Hall raggiunge precisioni insolite nella elettronica.

Queste caratteristiche danno alle sonde ad effetto Hall un posto a parte nel campo dei dispositivi a semiconduttori. Se si pensa inoltre che la fabbricazione di tali sonde non comporta la complicazione di giunzioni, e che si possano utilizzare anche elementi policristallini, si comprende facilmente l'importanza di questi nuovi dispositivi nella tecnica moderna.

6. - BIBLIOGRAFIA

[1] O. Lindberg, *Proc. I.R.E.*, 1952, 40, 4, 1414.

[2] W. Shockley, *Electrons and Holes in semiconductors*, D. Van Nostrand Inc., N. Y., 1950.

[3] F. Khurt, Siemens Z., 1954, 28, 370.

[4] W. F. Flanagan, P. A. Fliun, B. L. Averbach, *Red. Sci. Fust.*, 1954, 19, 10, 685.

[5] I. Isenburg, B. R. Russel, R. F. Greene, *Rev. Sci. Fustr.*, 1948, 19, 10, 685.

[6] J. Volger, Phys. Rev., 1950, 79, 1023.

[7] R. D. Redin, G. C. Danielsow, Ames Lab. Iowa State College, Dée, 1955.

[8] P. Aigrain, *Ann. Rad. El.*, 1954, 9, 35, 44.

[9] F. Khurt, W. Hartel, Arch. Electrotech, Dtsch., 1957, 43, 11.

[10] R. F. Wick, *Journal of Applied Physies*, 1954, 6, 741.

[11] Lark-Horowit, et al. *Phys. Rev.*, 1948, 73, 1256.

[12] Lark-Horowitz, *Phis. Rev.*, 1948, 73, 1255.

[13] J. H. Crawford, Progress in semiconductors n- 2.

[14] B. Cassen, T. Crough, H. Gass., *Nuelconics*, 1955, 13, 3, 58.

[15] W. Cleland, I. H. Crawford, *Phys. Rev.*, 1954, 93, 848 e *Phys. Rev.*, 1954, 95, 1177.

[16] W. Cleland, J. H. Crawford, *Phys Rev.*, 1955, 100, 16, 16.

[17] H. E. M. Barlow, S. Kataoka, Institution of Electrical Eugineers,1958 105, 13, 19, 53.

[18] L. Lofgren, Journée internationales du calcul analogique, 1956, 11.

[19] J. Vermot-Gaud (Université de Grenoble) non pubblicato.

[20] I. M. Ross, E. W. Sakrr, N. A. C. Thompson, *Journal of Sci. Instr.*, 1957, 34, 12, 479.

[21] L. Koch, G. Lambert, J. B. Bellicard, *Bul. d'Inf. Sci. el Tech.* de C.E.A., 1958, n. 18.

A.

Messaggeri di buona volontà

IN OCCASIONE del Convegno Internazionale delle Comunicazioni — che viene tenuto a Palazzo San Giorgio dal 5 al 12 ottobre di ogni anno e che, questa volta è dedicato in particolare alle Telecomunicazioni, viene assegnato anche un premio destinato ai Radioamatori, istituito dallo Istituto Colombiano.
I radioamatori (ce ne sono diecine e diecine di migliaia in tutto il mondo) sono, per così dire, una sottospecie, un sottoprodotto della tecnica e del sapere; essi, da noi, devono superare un esame di stato e pagare una tassa; essi sono i dilettanti e non i professionisti di una scienza e di una tecnica tanto misteriosa quanto affascinante.
Lanciare un richiamo nell'etere e sentire una voce lontana che risponde, magari dagli antipodi, dà un sottile brivido di piacere e di mistero anche al tecnico più smaliziato. E dal colloquio di queste voci, fra questi sconosciuti, nascono cordiali rapporti e spesso durevoli amicizie al di sopra di frontiere, nazionalità, religioni e concezioni politiche, superate dal senso di superiorità che dà la possibilità di varcare in un attimo monti e mari, confini e distanze.
Lontani, lontanissimi nello spazio, ma tanto vicini da potersi parlare, sconosciuti fra di loro fino ad un attimo prima si parlano, si conoscono, diventano in pochi istanti come vecchi amici affratellati nella comune passione, uniti attraverso lo spazio dalle invisibili onde della radio.
Se ci fossero dei radioamatori anche sulla luna o su qualche altro pianeta, oltre chè sul nostro vecchio globo, essi avrebbero certamente trovato il modo di collegarsi ed intendersi fra loro, come fecero fra Francia ed America nel lontano 1923, usando quelle lunghezze d'onda radio che la scienza ufficiale aveva loro concesse perchè ritenute inutili a scopi pratici, quelle onde corte che per loro merito si sono dimostrate assolutamente superiori alle altre.
Il premio è offerto in aderenza al tema posto per base al Convegno Internazionale delle Comunicazioni e che si esprime nel: « Concetto morale e tecnico delle comunicazioni, intese quale mezzo di conoscenza tra popoli e paesi ».
Il Civico Istituto Colombiano volendo dare un segno tangibile di riconoscimento ai Radioamatori la cui attività aderisce così pienamente al tema posto, in quanto si esplica in un amichevole spirito di tecnica emulazione ha stanziato due categorie di premi e cioè: uno per quelli che nell'anno avranno raggiunto un ragguardevole risultato nel campo tecnico scientifico ed un'altro per il più ragguardevole servizio reso con la propria stazione per il salvataggio di vite umane, o comunque atti di umana solidarietà.
Quest'anno i premiati hanno raggiunto dei risultati di speciale rilievo.
Il premio per atti di umana solidarietà, viene assegnato al Padre Tomàs Guerrero (OA 7B) del Radio Club Peruano, per il suo comportamento durante l'innondazione ed il terremoto che colpirono gravemente nel 1958, le città di Quillanba (Cuzco) e Arequipa nel Perù.
Durante l'innondazione, essendo rimasti distrutti tutti i mezzi di comunicazione disponibili, Padre Guerrero costruì con mezzi di fortuna un piccolo apparecchio radio trasmittente portatile e malgrado le innumerevoli difficoltà e pericoli, si recò nei luoghi più colpiti e prestò il suo aiuto per richiamare sul posto gli aiuti più urgenti ed organizzare i soccorsi. Durante il terremoto di Arequipa, egli prestò la sua opera ininterrottamente per quattro giorni di fila, senza concedersi riposo per contribuire, con la sua stazione, ai lavori di soccorso organizzati dalla rete radio di emergenza istituita dal Radio Club Peruviano in quella occasione.
I risultati tecnici raggiunti sono assai notevoli e le coppie di medaglie assegnate sono due:
al Sig. Aldo Leali (i1 WAL) di Genova ed al Dott. Pierre Cachon (FA 9UP) dell'Università di Algeri, per il loro collegamento avvenuto il 5-7-1959 sulla frequenza di 340 MHz coprendo così una distanza di oltre 1000 km.
Il risultato raggiunto rasenta il record europeo che, invece è stato battuto per i 144 MHz dai radioamatori Ing. G. Nucciotti (i1 KDB1) di Napoli ed C.L.WARD (G5 NF) di Hale, Farnham, Surrey (Inghilterra) che si sono collegati il 14-6-1959 superando la distanza di ben 1660 km.
Se si pensa che la frequenza di lavoro è simile a quella usata per la televisione la cui portata, malgrado le potenze di diecine di kW impiegati, raggiunge a mala pena 100 km nei casi più favorevoli, sorprendente è il risultato raggiunto con i pochi watt di una stazione dilettantistica, mentre la sensibilità dei ricevitori autocostruiti deve essere spinta all'estremo limite.
I premi, che consistono in un diploma e una medaglia d'oro, sono stati consegnati dal Presidente della Repubblica in occasione della chiusura del Convegno il 12 ottobre a Palazzo San Giorgio.
Nella stessa occasione aveva luogo anche la premiazione dei vincitori del concorso GENOVA, gara indetta dai Radioamatori della Associazione Radiotecnica Italiana — Sezione di Genova — e per la quale l'Istituto Colombiano, ha messo a disposizione due artistiche caravelle d'argento.
Venivano premiati quei Radioamatori, italiani e stranieri, che durante il periodo di tempo che dal 3 agosto al 12 ottobre — epoca di durata del viaggio di scoperta delle Americhe di C. Colombo — avevano collegato il maggior numero di stazioni di radioamatori di Genova e provincia.
In questo periodo di tempo il nome di Genova e di Colombo guizzò nell'etere con inusitata frequenza, a ricordo del viaggio del celebre navigante che solo e misconosciuto in quella epoca navigava su mari fino allora mai solcati dall'uomo.

A

Albania

Radio Tirana emette ora in inglese dalle 23.30 alle ore 24.00 su 6900 e 7850 kHz. Le stazioni emittenti hanno 3 kW di potenza.

Argentina

Radio Nacional di Buenos Aires emette un programma di carattere internazionale su 19,55 metri con il seguente orario: 20.00-21.00 in spagnolo, 21.00-22.00 in tedesco, 22.00-23.00 in italiano, 23.00-24.00 in francese, 00.00-01.00 in inglese, 01-00-02.00 in portoghese (dal Lunedì al Venerdì). Viene notata un altra emissione in inglese dall'Argentina diretta verso il Nord-Atlantico: 04-00-05.00 su 30.96 metri.

Argentina

La radio LRA da Buenos Aires trasmette al Lunedì dalle ore 00.15 un programma in lingua inglese intitolato « Argentina ,legend and realty ».

Austria

La « Osterreichischer Rundfunk » trasmette sul suo 2° programma nei giorni feriali alle 08.30-08.45 (Domenica 10.05-10.20) un programma speciale in lingua francese e inglese dedicato ai turisti in Austria con notizie che possono interessarli. Le lunghezze d'onda impiegate in kHz: 5985, 7245, 9665.

Belgio

Il programma « Belgian Magazine », viene diretto per il Sud e Nord America alla domenica, martedì, giovedì e venerdì dalle ore 23.30 alle ore 24.00 su 15335, 11850, 11720 kHz e subito dopo dalle ore 01.30-02.00 su 11850, 9665 kHz; al martedì dalle ore 13.30-14.00 su 11850 e 9665 kHz; alla domenica dalle ore 00.15-01.00 su 11850, 9665 kHz. Il canale di 9665 kHz è adottato dalla stazione di Leopoldville (Congo Belga).

Brasile

Radio Capixaba su 4945 kHz da Vitoria, Espirito Santo, segnalata da noi come una nuova emittente brasiliana annuncia con il nominativo ZYO22. Dal mese di Luglio una nuova stazione è entrata in onda a Rio de Janeiro su 1320 e 5044 kHz con 10 kW di potenza.

China

Dal 31 Agosto Radio Pechino ha inaugurato un programma in lingua inglese per il settore occidentale dell'Africa dalle ore 22.30-23.30 su 15060 e 17675 kHz.

Ciad

La scheda dei programmi del Ciad è la seguente: 12.30-14.30 e 18.00-22.00 dom. 10.00-22.00 su 1538 kHz (1 kW), 9585 kHz (4 kW) tra le ore 10.00-18.00, 4905,5 kHz (4 kW) dopo le ore 18.00.

Francia

Dal 1 Luglio 1959 Radio Gibuti, Radio Numea, Radio Tahiti, Radio S. Pierre e Miquelon saranno amministrate dalla Radiodiffusione e Televisione Francese di Parigi e non più dalla S.O.R.A.F.O.M.

Australia

La nuovissima scheda programmi di Radio Australia è la seguente, qui a fianco riportata:
La potenza dei trasmettitori VLA e VLB è di 100 kW; VLC e VLD di 50 kW, VLG di 10 kW. Il popolarissimo programma DX è trasmesso al sabato dalle ore 23.00 alle ore 23.10 per l'Est Asiatico su 15240 kHz, alla domenica: dalle ore 06.30-06.40 per l'Africa su 21680 kHz, 08.15-08.25 per l'Europa ed Isole del Sud Pacifico su 11710 kHz, 14.00-14.10 per il Nord Atlantico su 11810 kHz, 17.00-17.10 su 11810 kHz, mentre per il Sud Asia allo stesso orario viene trasmesso su 11710, 9580, 7220 kHz.

DIRETTE A:	DALLE ORE ALLE ORE:	NOMINATIVO:	kHz:
Est Asia e Nord Pacifico	21.50-23.00	VLA15	15240
	08.44-13.00	VLB11	11810
	10.59-15.00	VLG15	15200
Sud Est-Sud Ovest Asia	23.14-00.30	VLG15	15210
	23.14-10.45	VLD21	21540
	00.15-08.30	VLB17	17840
	01.15-01.30	VLC15	15160
	07.30-10.30	VLA15	15160
	14.00-14.15	VLA15	15160
	10.59-18.30	VLD9	9580
	14.00-14.30	VLC7	7220
	15.30-18.30	VLC7	7220
	15.30-16.00	VLB11	11810
	14.29-18.30	VLA11	11710
Isole del Sud Pacifico	07.00-10.15	VLC11	11710
	21.00-23.00	VLB11	11710
Isole del Medio Pacifico	07.29-10.45	VLG11	11760
	21.00-23.00	VLC15	15315
Inghilterra ed Europa	07.00-08.30	VLC11	11710
Africa	05.29-06.45	VLC21	21680
Nord Atlantico Occidentale	13.14-14.15	VLB11	11810

Francia

Uno speciale programma diretto all'Europa viene trasmesso da Parigi e prende nome « Bonsoir Europe... Ici Paris ». Esso viene irradiato dal lunedi al sabato dalle ore 22.00-24.00 sulle frequenze ad onde lunghe, medie e corte e precisamente: 164, 1554, 6200 kHz.

Germania

Radio Free Europe dislocata a Holzkirchen (Germania Occidentale) emette su queste frequenze in kHz: 4465, 4475, 4565, 5125, 5195, 5740, 5845, 5890, 6970, 6995, 7440, 7825, 9090, 9145, 9170, 9250, 10190, 10210, 10315, 10760, 11675, 13690, 15885, 16240, 20060, 20505, 20545, 20650, 20935. La Voce dell'America opera alcuni relais da Ismaning (Germania Occ.) sui canali 3636, 5275, 5435, 5450, 6873,5, 7332,5, 7605, 7725, 9855, 10522,5, 12223,5, 13702,5, 13999, 15520.

Germania orientale

Radio WOLGA — stazione militare sovietica — opera con un trasmettitore di 150 kW su 263 kHz a Koenigswusterhausen. La scheda dei programmi: 06.00-00.45 nei giorni feriali e 08.00-01.00 alla domenica. Da Potsdam altra trasmissione sovietica in Russo con i seguenti orari: 03.00-06.00 su 6099, 7122, 9830 kHz; 10.00-14.00 su 8210, 11525, 15100 kHz; 15.00-15.50 su 11813, 15315, 17680 kHz; 18.00-19.30 su 9581, 11950, 12020 kHz; 22.00-10.00 su 3982, 6069, 7249 kHz.

Giappone

Un programma per i DX è messo in onda dalla radio giapponese al sabato dalle ore 09.10-09.15 su 17855/21620 kHz.

Giappone

Radio Tokio opera con una trasmissione diretta al Nord Atlantico su 17855 e 21620 kHz dalle ore 01,30 alle ore 02.30 in inglese.

Guinea Spagnola

Radio Bata ha mosso la propria frequenza di 7846 kHz a 7794 kHz ed è stata notata alle ore 21.13 con un programma di musiche e danze popolari. Annuncia: Aqui Radio Ecuatorial en Bata la Voz de España en Guinea.

Honduras

È stata accertata una emissione di carattere clandestino dall'Honduras ascoltata su 5910 kHz irregolare dalle ore 01.00 alle ore 05.00. La trasmittente annuncia: Radio Rebelde (formalmente Radio Liberazione).

Honduras Britannico

La stazione di Belize opera dal mese di Luglio 1959 alle seguenti ore: 13.30-15.00, 19.00-20.00, 00.00-05.15 su 3300 kHz. Ricordiamo che tutti gli orari che noi segnaliamo sono in ora italiana (GMT + 1).

Lussemburgo

Il programma in lingua tedesca da Radio Lussemburgo viene messo in onda ora dalle ore 14.00-18.00 su 1436, 6090 e dalle ore 18.00 19.00 su 6090 kHz.

Norvegia

Radio Oslo opera in inglese in una trasmissione diretta al Nord America ed all'America Centrale dalle ore 05.00-06.15 su 15175, 11735 9610, 6130 kHz. Altra trasmissione viene irradiata dalle ore 02.00-03.15 sulle stesse frequenze.

Panama

Radio Atlantico di Colon trasmette un proprio programma in lingua inglese su 9505 kHz dalle ore 03.00-04.00. Vengono eseguiti programmi vari a richiesta.

Repubblica Araba Unita

Radio Cairo (Servizio Estero) annuncia un nuovo orario per il suo servizio diretto alla Europa ad onde corte. Le trasmissioni avvengono sul canale di 12030 kHz: 20 00-20.30 francese, 20.30 21.00 arabo 21.00-22 00 tedesco, 22.00-22.30 italiano, 22.30-23.30 inglese. Inizia e chiude con annuncio in arabo asserendo di emettere su 11990 kHz.

Senegal

Radio Dakar-Inter che aveva cessate le proprie trasmissioni dal 1 Luglio di quest'anno sembra essere stata rimpiazzata dalla stazione di Radio Mali che opera nelle seguenti ore: (feriali) 07.30-09.00, 13.00-15.00, 20.00-00.30 su 1538 kHz (10 kW) sempre, e 4950 kHz fino alle ore 09.00 e dopo le 10.00; 7210 kHz fino alle ore 09.00 e dalle ore 19.00-23.30 (25 kW); 09.30-19.00 (4 kW); 11895,5 (25 kW) tra 13.00 e 19.00. Al sabato la trasmissione dalle ore 13.00-00.30 ininterrottamente. Alla domenica dalle ore 09.30 alle 00.30. Si viene a conoscenza che Radio Mauritania dal giorno 11 luglio ha operato un ridimensionamento dei propri programmi serali: infatti ora essa emette dalle ore 20.35-24.00.

Tahiti

Radio Tahiti emette come segue: 22.45-24.00 (dom. 21.00-24.00) su 11826 kHz (4 kW). 04.30-08.30 (Merc. 04.00-08.30, dom. 04.30-08.45) su 6135 kHz (4 kW).

Taiwan

Una nuova stazione opera dalle isole Matsu « Matsu Broadcasting Station » su 850 kHz dal 14 giugno con orario: 21.55-24.00, 03.55-06.00, 10.55-14.00.

Tanganyika

Dar-Es-Saleem trasmette su 5050 kHz dalle ore 05.15-06.00 e su 7167 kHz dalle 10.00-12.15 in inglese.

Ubanghi-Shari

Dal 2 luglio Radio Banqui, del Territorio della Repubblica Francese dell'Africa Equatoriale, opera come segue: 17.45 20.00 su 5982 kHz (3 kW) nei giorni feriali mentre alla domenica emette su 9513 kHz (3 kW dalle ore) 08.00-13.00.

U.R.S.S.

Radio Mosca comunica di avere iniziato una nuova trasmissione in lingua giapponese dalle 15.30-16.00 su 549, 629, 1070, 6020, 9660, 9725, 11755, 15100, 15330, 17790, 21575 kHz.

Varie

Diamo nota di alcune stazioni a carattere clandestino che siamo riusciti a captare: 1) Una stazione in greco: La Voce Greca della Verità (The Greek Voice of Truth) che emette su 8067 e 9932 kHz in Greco dalle ore 06.15 alle ore 06.30; 2) Una stazione caucasica anti-comunista che emette su 8726 kHz alle ore 03,15 con « Govorit Kavhaz » (malgrado un notevolissimo disturbo); 2) Una stazione in spagnolo su 14352 kHz « Viva la republica Dominica Liberacion » ascoltata attorno alle ore 01.30.

Micron

Disposizioni legislative che regolano la riparazione e la costruzione dei radioapparati

0129 – *Sig. G. Fulconis – Porto Empedocle.*

I Decreti che interessano i radioriparatori ed i costruttori sono i seguenti: R.D.L. 21-2-1938 N° 246; D.L.L. 2-4-1946 n° 399; L. 12-11-1949 n° 996; D.P. 20-3-1953 n° 112;

Per ottenere la licenza ministeriale per la radiotele-riparazioni o per le costruzioni (secondo la tabella che riportiamo più avanti) occorre inviare al Ministero delle Poste e Telecomunicazioni – Sezione Radio – Divisione II° ROMA, una domanda in carta da bollo da lire 200 corredata dei seguenti documenti:

a) Licenza comunale autorizzante la vendita dei prodotti radio.

b) Certificato in carta da bollo da cui risulti l'iscrizione alla Camera di Commercio per l'attività che si desidera intraprendere.

c) Bolletta 72A dell'Ufficio del Registro comprovante il pagamento della tassa annuale di concessione governativa secondo la tabella riportata più avanti.

d) Ricevuta od estremi di abbonamento annuo alle radioaudizioni e teleaudizioni per il locale nel quale verrà svolta l'attività.

Tabella delle tasse annuali di concessione governativa

a) costruzione di apparecchi riceventi di radiodiffusione di qualsiasi tipo, centralini per radioaudizioni collettive (con divieto di costruzione dei tubi elettronici). L. 15.000

b) costruzione apparecchi riceventi di televisione (con divieto di costruzione di tubi elettronici e a raggi catodici). L. 22.500

c) costruzione di apparecchi radio professionali, trasmettitori, modulatori, alimentatori, stabilizzatori, piloti per trasmettitori, radiogoniometri, registratori e ondulatori, ricevitori anti-evanescenza, soppressori, inversori di frequenza, e dispositivi di segreto, registratori acustici (con divieto di costruzione dei tubi elettronici). L. 30.000

d) costruzione di radio apparecchi professionali di televisione, trasmettitori per televisione, modulatori, sincronizzatori e analizzatori, pannelli di controllo della trasmissione (con divieto di costruzione dei tubi elettronici ed a raggi catodici). L. 30.000

e) apparecchi di misura a radiofrequenza, strumenti e pannelli indicatori, campioni di misura, oscillatori per misure, generatori di segnali campione, misuratori vari, reti di attenuazione per misure, analizzatori di onda, spettrografi, apparecchi per oscillografia, oscilloscopi, condensatori variabili di misura, ondametri, indicatori di frequenza, piezooscillatori (con divieto di costruzione dei tubi elettronici e a raggi catodici). L. 30.000

f) costruzione dei tubi elettronici riceventi e di tubi raddrizzatori e trasmittenti di grande e piccola potenza. L. 37.500

g) costruzione dei tubi a raggi catodici per qualsiasi uso. L. 30.000

h) costruzione di accessori e di parti staccate per radio altoparlanti e cuffie, condensatori variabili, antenne speciali, rivelatori a cristallo e di altri tipi, esclusi quelli elettronici (con divieto di costruzione di apparecchi radio completi). L. 12.000

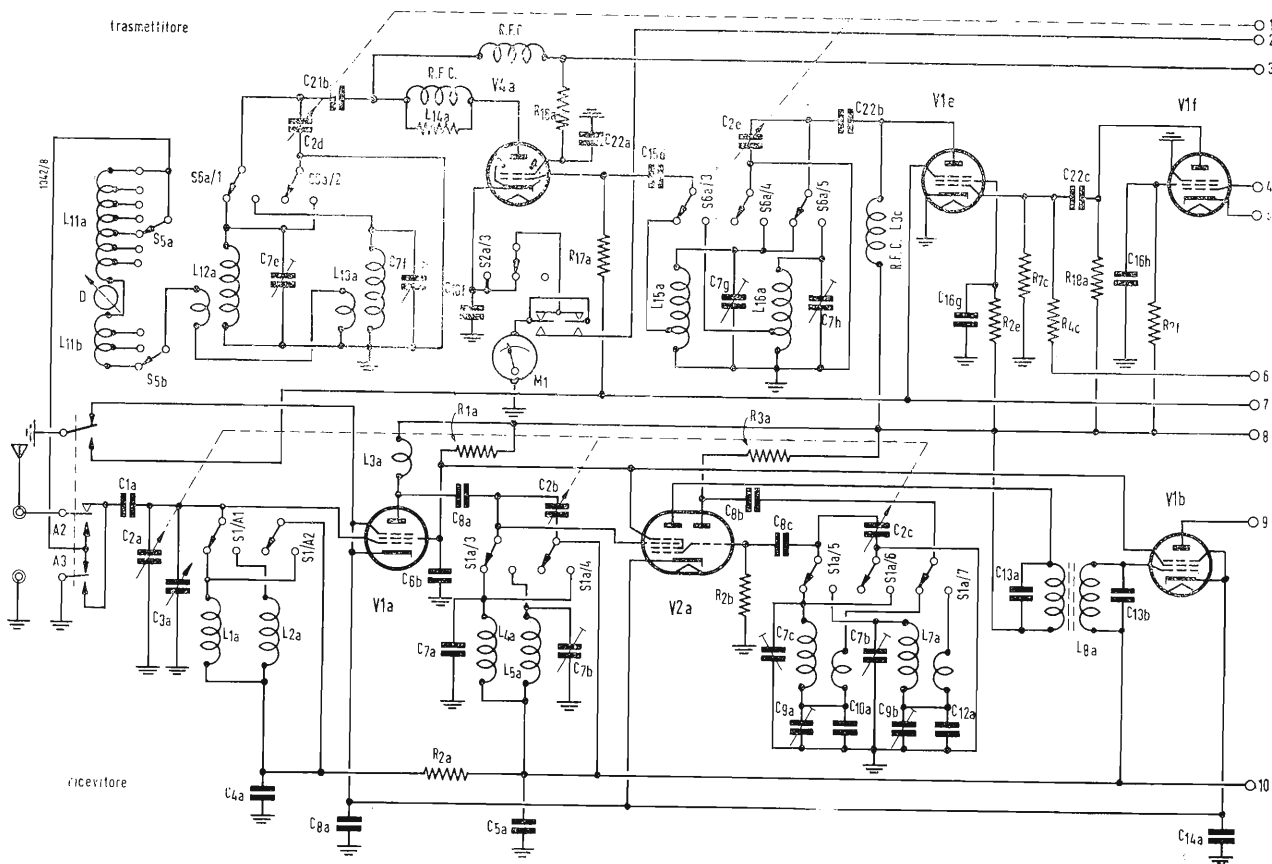
i) montaggio di parti staccate, costruite da altri, per la formazione di apparecchi riceventi di radiodiffusione sonora. L. 9.000

l) Riparazione e vendita di apparecchi a materiale radio elettrico L. 4.500

I costruttori possono accumulare diversi tipi di licenze pagando per ciascuna la relativa tassa annuale tenendo presente che i possessori di licenze del tipo *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, sono autorizzati a costruire le parti staccate dei rispettivi apparecchi senza munirsi della licenza *h*). La licenza ha carattere strettamente personale e scade annualmente al 31 Dicembre. Per il rinnovo si deve inviare al Ministero competente domanda in carta da bollo da lire 100, la licenza scaduta, gli estremi dell'abbonamento alle radioaudizioni, la ricevuta postale di lire 30 intestata all'UTIF ed una marca da bollo ordinaria da lire 100.

La licenza di fabbricazione da diritto alla riparazion. dei materiali radioelettrici ed alla vendita al pubblico.

Da notare che l'obbligo della licenza è esteso anche ai viaggiatori ed agli agenti di vendita compresi i rappresentanti di commercio mentre ne sono esclusi coloro che limitano la loro attività alla mediazione tra il compratore ed il venditore (quest'ultimo naturalmente deve essere munito di licenza).

(P. Soati)

Apparecchi del Surplus: il Ricetrasmettitore ZC1-MK II

0130 – ***Diversi richiedenti.***

Questa volta ci è possibile accontentare quei nostri lettori che da tempo ci avevano richiesto informazioni sul rice-trasmettitore ZC1-MK II, un apparecchio che è stato realizzato durante la guerra ed usato dalle truppe neozelandesi ed inglesi. Esso è adatto pe. la ricezione su frequenze comprese fra i 2 MHz e gli 8 MHz in due gamme, delle quali la prima copre la banda da 2 a 4 MHz. e la seconda la banda da 4 a 8 MHz, e può essere usato tanto in telegrafia ad onde continue (CW), quanto ad onde modulate (MCW), oppure in radiotelefonia (RTF). Essendo alimentato a 12 V era usato come complesso trasportabile, specialmente a bordo di mezzi mobili. A questo scopo un circuito accordabile permette l'uso, sia in ricezione che in trasmissione, di antenne aventi qualsiasi lunghezza. La potenza massima di uscita si aggira sui 2,5 W.

Lo schema generale dell'apparato è riportato in figura 1. Nella parte superiore si trova il circuito del trasmettitore, che è formato da cinque tubi aventi le seguenti funzioni:

V_{1F} = 6U7 oscillatore pilota tipo ECO, V_{1E} = 6U7 separatore, V_{4A} = 6V6 amplificatore del PA, V_{1G} = 6U7 amplificatore microfonico, V_{4B} = 6V6 modulatore finale.

Per la modulazione, che è applicata alla placca ed alla griglia schermo del tubo finale, è usato un microfono del tipo dinamico.

La sintonia deve essere eseguita fino ad ottenere il massimo di corrente, controllabile con lo strumento posto sul pannello anteriore, agendo sui comandi segnati COARSE (grossolano), FINE (fine), VERNIER (verniero).

Nella parte inferiore dello schema è visibile il circuito del ricevitore, del tipo supereterodina, e composto da sei tubi aventi le seguenti funzioni:

V_{1A} = 6U7 amplificatore a RF, V_{2A} = 6K8 convertitore oscillatore, V_{1B} = 6U7 amplificatore MF, V_{3A} = 6Q7 rivelatore-amplificatore BF, V_{1C} = 6U7 amplificatore finale BF, V_{1D} = 6U7 oscillatore per battimenti locali.

L'alimentazione, che nello schema è indicata, nella parte superiore e delimitata da una linea tratteggiata, è contenuta in una scatola schermata.

Il controllo del volume viene eseguito agendo tanto sulla sensibilità a RF quanto su quella a MF. Inoltre in parallelo al secondario del trasformatore di uscita è inserito un limitatore di disturbo che può essere escluso tramite un interruttore (S_{4A}).

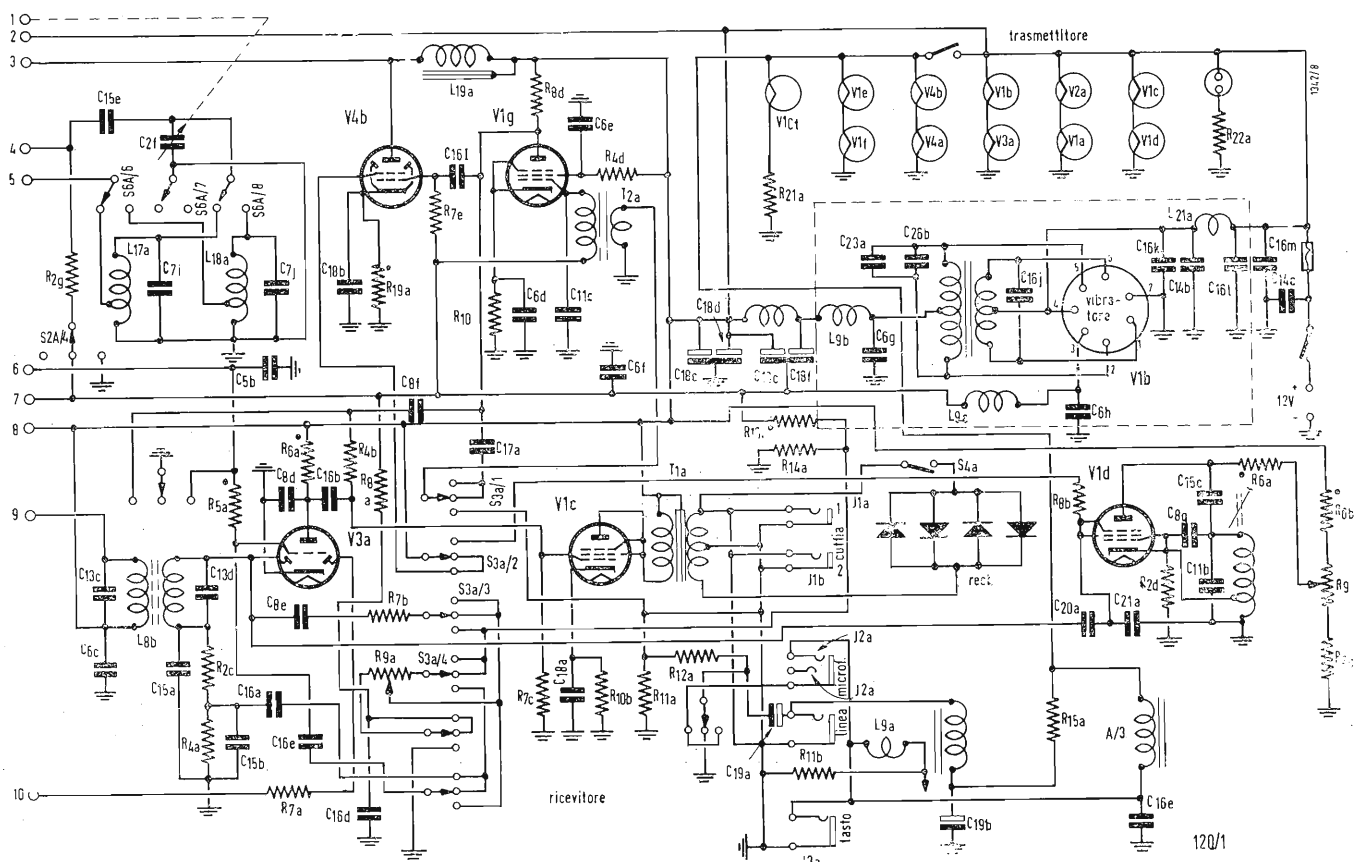
La sintonia di ricezione viene effettuata tramite il comando REC.AE.TUNE. Da notare che i variabili C_{2A}, C_{2B}, C_{2C} sono calettati sullo stesso asse per il comando unico in ricezione mentre i variabili C_{2D}, C_{2E}, C_{2F}, sempre a comando unico, servono per la sintonia in trasmissione. Il VERNIER, usato in questa sezione è costituito da un disco che ruota nell'interno delle bobine, e nello schema è indicato con la lettera D.

Naturalmente la tensione di alimentazione viene elevata tramite un vibratore sincrono e quindi rettificata dal raddrizzatore.

Abbiamo riportato lo schema originale nel quale tanto per i tubi, quanto per le resistenze ed i condensatori, si è seguito il criterio di indicare con lo stesso numero, seguito da lettere diverse, i componenti aventi identiche caratteristiche (V_{1A}, V_{1B}, R_{1A}, R_{1B}, R_{1C} etc.). Del resto anche il complesso è stato semplificato nei vari circuiti usando il maggior numero possibile di tubi identici. Infatti si hanno 7 tubi tipo 6U7, 1 tubo 6Q7, 1 tubo 6K8, e 2 tubi 6V6.

Ecco i valori dei componentiì

Condensatori: C_{1A} = 15 pF, mica 20 %; $C_{2A,B,C}$ = variabili ricevitore; $C_{2D,E,F}$ = variabili trasmettitore; C_{3A} = 5-37 pF, variabile; C_{4A} = 20000 pF, carta, 4000 V, 20 %; $C_{5A,B}$ = 20000 pF, 400 V, 20 %; $C_{6A,B,C,D,E}$- $C_{6F,G,H}$ = 0,1 μF, carta, 400 V, 30 %; $C_{7A,B,C,D,E,F,G,H,J,I,}$ = 3-30 pF, trimmer aria $C_{8A,B,C,D,E,F,G,}$ = 1000 pF, mica, 400 V, 20 %; $C_{9A,B,}$ = 500-1200 pF, semi-fisso; C_{10A} = 500 pF, mica, 400 V, 10 %; $C_{11A,B.C.}$ = 500 pF, mica, 400 V, 20 %; C_{12A} = 1500 pF, mica, 400 V, 10 %; $C_{13A,B,C,D,}$ = 80 pF, mica, 400 V, 2 %; $C_{14A,B,G,}$ = 0,25 μF, carta, 400 V, 20 %; $C_{15A,B,C,D,E,}$ = 50 pF, mica, 400 V, 20 %; $C_{16\ A,B,C,D,E,F,G,I,J,L,M,}$ = 4000 pF, mica, 400 V, 20 %; C_{17A} = 0,02 μF, carta, 600 V, 20 %; $C_{18A,B,C,D,E,F}$ = 10 μF, elettrolitico, 450 V; $C_{19,AB,}$ = 25 μF, elettrolitico, 25 V; C_{20A} = 5 pF, mica argentata, 400 V, 20 %; $C_{21A,B,}$ = 1000 pF, mica, 400 V, 20 %; $C_{22A,B,C,}$ = 250 pF, mica, 400 V, 20 %; $C_{23A,B,}$ = 11000 pF, mica, 1800 V, 10 %.

Resistenze: R_{1A} = 2000 Ω, 2 W, 20 %; $R_{2A,B,C,D,E,F,G,}$ = 50000 Ω, ½ W, 20 %; R_{3A} = 25000 Ω, 2 W, 20 %; $R_{4A,B,C,D,}$ = 0,5MΩ, ½ W, 20 %; R_{5A} =10 MΩ, ½ W, 20 % $R_{6A,B,C,}$ = 0,25 MΩ, ½ W, 20 %; $R_{7A,B,C,D,E,}$ = 1 MΩ, ½ W, 20 %; $R_{8A,B,C,D,}$ = 100000 Ω, ½ W, 20 %; $R_{9A,B,}$ = 0,5MΩ, potenziometro; $R_{10A,B,}$ = 2000 Ω, ½ W, 20 %; $R_{11A,B,}$ = 200 Ω, ½ W, 20 %; R_{12A} = 1000 Ω, ½ W, 20 %; R_{13A} = 1 400 Ω, 20 W, 2 %; R_{14A} = 55 Ω, ½ W, 5 %; R_{15A} = 50 Ω, ½ W, 20 %; R_{16A} = 15000 Ω, 1 W, 20 %; R_{17A} = 20.000 Ω, ½ W,

20%; R_{18A} = 10000 Ω, ½ W, 20%; R_{19A} = 500 Ω, 2 W, 20%; R_{20A} = 200 Ω, 1 W, 1% R_{21A} = 20 Ω, 2 W, 5%; R_{22A} = 100 Ω, 1 W; 20%. (*P. Soati*)

Materiale del Surplus

0131 - *Sig. A. Marras - Nuoro.*

L'apparato rice-trasmittente in suo possesso e senz'altro di costruzione inglese e si tratta del complesso noto con le sigle T.R. 1143. Di detto apparecchio in questa stessa rubrica, ed in tre puntate, abbiamo pubblicato lo schema completo tanto del trasmettitore, quanto del ricevitore e degli amplificatori dando i valori dei vari componenti.

Tale complesso esiste in diverse serie le quali però non differiscono notevolmente una dall'altra. Esso si presta in modo particolare per la trasformazione in rice-trasmettitore per la gamma radiantistica dei 44 MHz. Eventualmente se desidera fare detta trasformazione potrò darle qualche utile suggerimento.

Circa l'altro schema richiesto non mi è stato possibile ottenerlo dalla casa costruttrice, però ritengo di poterla accontentare entro breve tempo.

(*P. Soati*)

Anomalie nel funzionamento di un televisore. Effetto moirè.

0132 - *Sigg. M. Murvolo - Tivoli; G. Roberti - Roma.*

Se i controlli delle tensioni di lavoro ai vari elettrodi di tutti i tubi e l'esame oscillografico generale, è stato effettuato con la stessa accuratezza con la quale è stato esposto il quesito, la diagnosi da lei pronosticata dovrebbe essere senz'altro esatta.

L'ottimo funzionamento dei circuiti di sincronismo orizzontale, della base dei tempi e di tutti gli altri stadi, compreso quello della EAT: la presenza di immagini normali, (per lo meno saltuariamente) con controllo di luminosità poco efficiente e con delle linee bianche diagonali, possono essere senz'altro attribuite al tubo a raggi catodici nel quale si saranno liberate notevoli quantità di residui gassosi. Quindi è senz'altro consigliabile procedere alla sua sostituzione.

Circa il quesito postomi dal Sig. Roberti ritengo che la distorsione che nota nei cunei del monoscopio dipenda dal fatto che la interlacciatura non è esatta. Infatti, come è noto, le righe pari di un quadro debbono trovarsi esattamente nel mezzo delle righe dispari. Se detta posizione non è perfetta si verifica il fenomeno segnalato, che è comunemente conosciuto con il nome di *effetto moiré* ossia *effetto marezzato* (serpeggiante come le onde del mare).

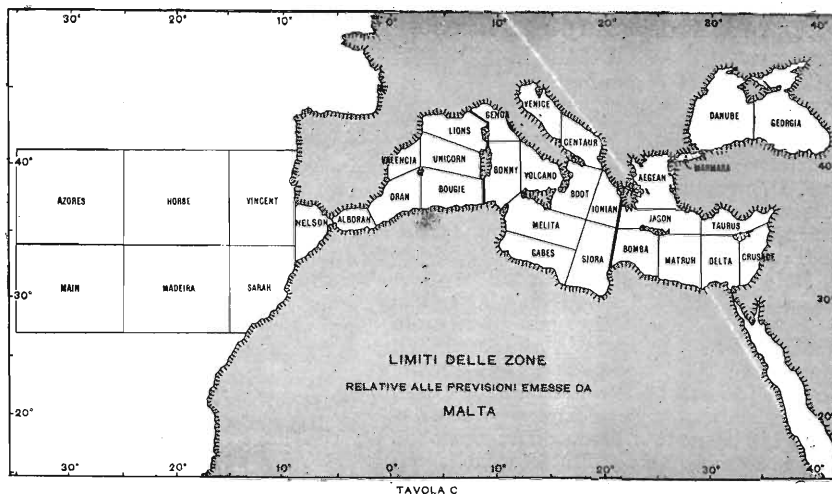
Questo difetto in genere è dovuto ad errata posizione del comando di quadro. Nel caso che agendo su questo comando la distorsione permanga, quasi certamente l'anomalia è da attribuirsi al circuito integratore di sincronismo di quadro e perciò occorre controllare accuratamente i condensatori e le resistenze che lo compongono.

(*P. Soati*)

Bollettini meteorologici emessi dalla stazione di Malta

0133 - *Sig. G. De Santi - Genova-Nervi.*

Mentre la ringrazio per le gentili espressioni, l'assicuro che prossimamente in questa stessa rubrica pubblicherò l'elenco aggiornato delle emissioni che le interessano.

TAVOLA C

Ecco frattanto l'elenco dei servizi svolti dalle stazioni di MALTA, inerenti la meteorologia.

MALTA (GYZ): ore *a*) 0600, 1700; *b*) 0445, 1645 (0430 e 1630 traffico permettendo). Frequenze: 116,1 kHz (GYZ) tutte le trasmissioni; 4331 kHz (GYZ2) tutte le trasmissioni; 6418 (GYZ3) 1700-0700 febbraio-aprile, 1900-0700 maggio-luglio, 1800-1700 agosto-ottobre, tutte le trasmissioni novembre-gennaio; 8494 kHz (GYZ4) tutte le trasmissioni; 12750 kHz (GYZ5); 0500-2000 febbraio-aprile, 0400-2200 maggio-luglio, 0400-2000 agosto-ottobre, 0050-1600 novembre-gennaio; 16968,8 kHz (GYZ6), 1630-1700 febbraio-ottobre. Emissione del tipo « A1 ».

Nelle ore *a*) vengono trasmessi avvisi di tempesta e la situazione nel Mediterraneo seguiti da previsioni valide per 12 ore in chiaro, relative la direzione e la forza del vento, del tempo, della visibilità in mare e del moto ondoso. I confini delle previsioni sono indicati nella cartina di fig. 1. I messaggi sono suddivisi in cinque parti: *a*) avvisi di tempesta, *c*) previsioni per il Mediterraneo occidentale, *d*) previsioni per il Mediterraneo centrale, *e*) previsioni per il Mediterraneo orientale.

Nel caso non vi siano avvisi di tempesta viene emesso il segnale: Part. I NIL. Le previsioni sono valevoli dalle ore 0600 e 1800. Alle ore *b*) vengono emessi i messaggi di analisi secondo il codice CANL FM 46A.

MALTA (VPT): ore *a*) 0930, *b*) alle 1618 ed alla fine del primo periodo di silenzio.

Frequenze: 461 kHz e 8710 kHz (dopo chiamata su 500 kHz) con onde tipo A1 o A2.

Contenuto: ore *a*) 1°) eventuali avvisi di tempesta, 2°) situazione generale in chiaro, 3°) previsioni per zona secondo fig. 1: Ionan, Sindra, Aegean, Jason, Bomba, Matruh, 4°) previsioni Mediterraneo orientale e centro-occidentale.

Ore *b*) eventuali avvisi di tempesta. Le previsioni anche in questo caso comprendono la direzione e la velocità del vento, le condizioni del tempo, la visibilità e sono valide per 12 ore.

(*P. Soati*)

Disturbi in un impianto auto-radio

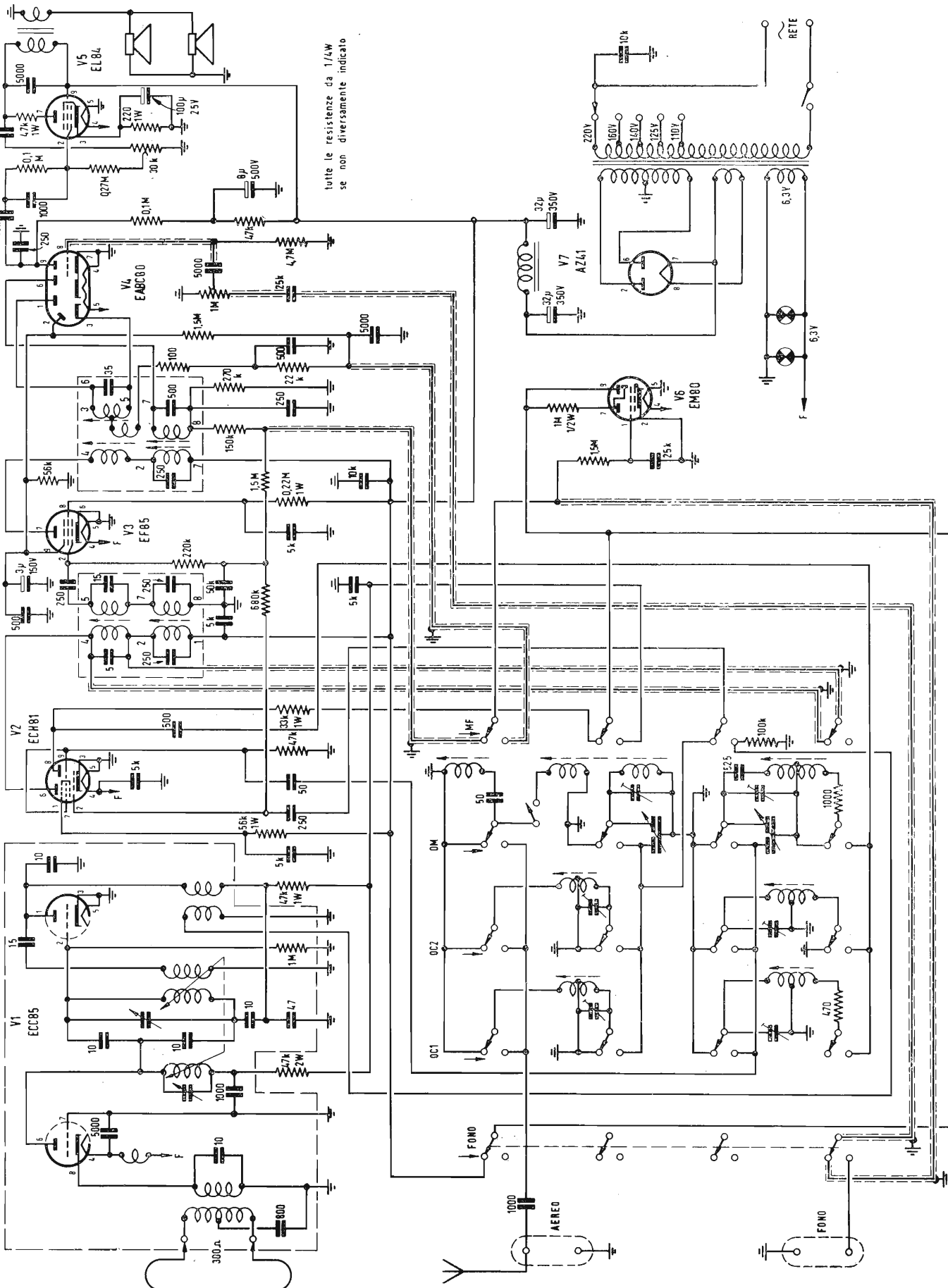
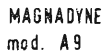
0134 - *Sig. G. R. - Torino.*

Purtroppo non ci è possibile effettuare gli esperimenti richiesti per il fatto che ci manca il tempo che essi richiederebbero. D'altra parte è certo che con un poco di pazienza, l'inconveniente che riscontra, in alcuni tipi di vetture, dovrebbe essere senz'altro eliminato, anche per il fatto che molto probabilmente è da imputare ad uno squilibrio esistente fra le varie masse. Infatti non è raro il caso che le singole parti che compongono la carrozzeria e gli altri organi di una vettura, non si trovino allo stesso potenziale elettrico a causa di imperfette aderenze fra di loro o addirittura per effetto di un isolamento casuale o voluto, magari per attenuare le vibrazioni.

Perciò in primo luogo sarebbe opportuno portare tutto l'impianto di antenna esternamente e piuttosto lontano dalla vettura, staccando la testina da massa, e lasciando naturalmente il collegamento con l'apparecchio ricevente opportunamente allungato. Se i disturbi persistono è evidente che essi seguono la strada dell'alimentazione ed in particolare quella relativa l'amplificatore, dato che si ammette che il ricevitore sia stato controllato con una delle solite antenne convenzionali. Se invece tendono a diminuire o spariscono, allora occorre riportare l'impianto nella posizione primitiva procedendo ad un accurato controllo di tutti i conduttori che compongono l'impianto elettrico della vettura che, se è necessario, si staccheranno dal punto di partenza collegandoli provvisoriamente a massa. In caso che le ricerche in questo senso siano negative occorre procedere alla successiva eliminazione dei singoli elementi che compongono l'antenna partendo dalla testina, dai relativi conduttori e così via fino ad individuare la zona nella quale i disturbi sono captati.

Sarà bene tenere presente che sebbene il cavetto relativo l'impianto di antenna sia collegato con la massa in due o tre punti, è consigliabile che i contatti avvengano fra superfici della vettura elettricamente allo stesso potenziale e non isolate fra di loro, in modo che non sia il cavetto stesso a creare le condizioni di equilibrio, la qualcosa può essere fonte di disturbo.

Persistendo nelle prove, che dovranno essere eseguite per eliminazione prendendo accuratamente nota dei singoli risultati, dato che potrebbe trattarsi di un fenomeno complesso dovuto a cause diverse, dovrebbe essere senza altro possibile raggiungere buoni risultati.

(*P. Soati*)

Schema elettrico del radioricevitore Radio Allocchio Bacchini, mod. 962 MF

Schema elettrico del radioricevitore Magnadyne, mod. A9

OC613
T1

OC612
T2

OC612
T3

OC602
T4

OC604

punto colorato
transistore
collettore
base
emettitore

SCHAUB LORENZ
mod. CORSO T 58

Schema elettrico del radioricevitore Schaub Lorenz, mod. Corso T58

LA NUOVA PRODUZIONE DELLA I.C.E.

Misuratori d'isolamento

Questa Casa, che è una delle più importanti e dinamiche fabbriche di strumenti per misure elettriche oggi esistenti in Europa, dona ogni anno al mercato italiano e mondiale una serie di strumenti di nuovissima concezione idonei a tutta l'industria elettrotecnica.

Proprio per questo essa dispone di una varietà di tipi e di modelli che può senz'altro accontentare come accontenta, sia il più modesto elettricista o radiotecnico, come i più importanti ed esigenti Istituti di Fisica Nucleare e tra questi il C.N.R., il centro nucleare di Ispra, ecc.

La sua produzione attuale conta oltre ad un centinaio di modelli differenti (sia nella forma che nelle dimensioni) di strumenti da pannello e questi nelle più svariate portate e sensibilità (infatti è la prima Casa al mondo che abbia costruito strumenti da pannello con sensibilità di un solo microamper fondo scala!), anche un'infinita gamma di strumenti da laboratorio come Registratori, Wattmetri, Cosfimetri, Frequenzimetri ad indice, Microrelais, Luxmetri, Ponti di Wheatstone e di Tompson, Decadi e resistenze campione con precisione fino all'uno su 100.000!

Strumenti portatili modelli 642 e 648

La sua produzione, essendo costantemente diretta verso il continuo progresso e verso il continuo ammodernamento, ha anche quest'anno, come dicevamo più sopra, realizzato alcuni nuovi modelli di strumenti, primi fra tutti i nuovi tipi di Testers Analizzatori che più degli altri, per il loro uso quotidiano, interessano la nostra famiglia di radiotecnici ed elettrotecnici.

Infatti, non paga dell'immenso ed internazionale assorbimento dei suoi ormai famosi Testers Analizzatori Capacimetri mod. 630 e 680, che per il loro successo molte Case concorrenti con poca fantasia inventiva hanno cercato di imitare (molte volte anche puerilmente!), essa ha voluto quest'anno regalare ai tecnici Italiani ed Esteri un campo più vasto di misure effettuabili con i suddetti Analizzatori creando i nuovi modelli 630 B e 680 B che per mezzo di uno speciale circuito brevettato permettono di poter effettuare anche le misure di frequenza da 0 a 50, da 0 a 500 e da 0 a 5 000 Hz.

Strumento campione da laboratorio modello 644

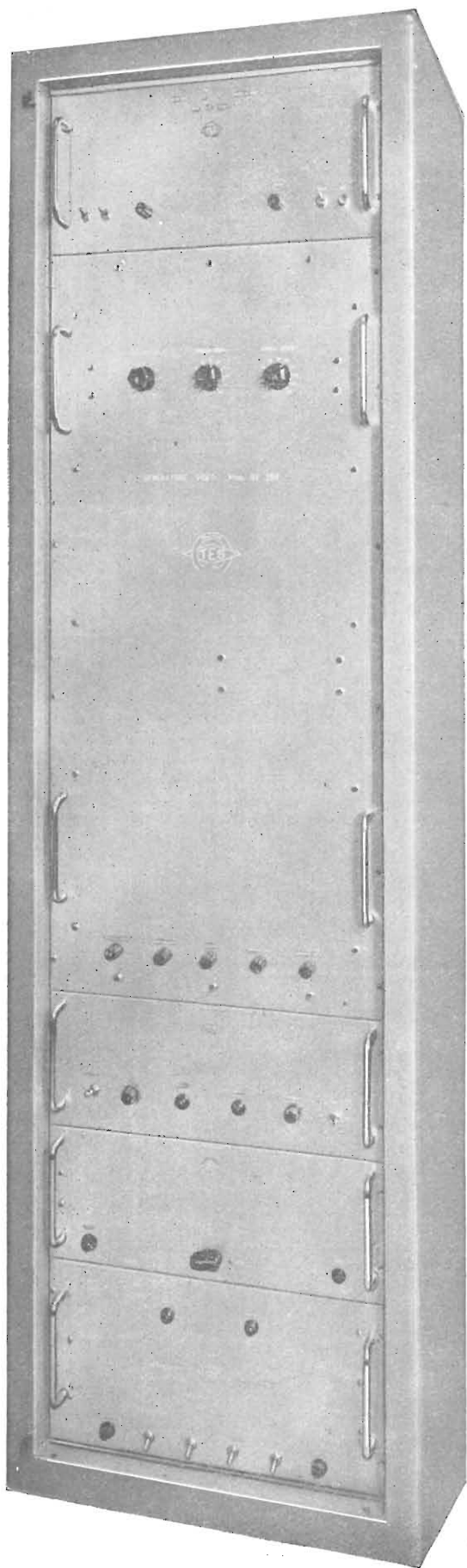
Tutto ciò senza aumentarne il prezzo di vendita stabilito per i vecchi modelli 630 e 680 già noti ed apprezzati in tutte le parti del mondo sia per la loro precisione e praticità, sia per il prezzo veramente propagandistico.

Altri strumenti di nuova costruzione realizzati ultimamente per i nostri Tecnici sono i Misuratori d'isolamento; assolutamente statici e cioè privi di qualsiasi parte in movimento come invece accadeva nei vecchi modelli a manovella o a suvvultore i quali oltre ad un'impraticità nell'impiego erano sempre soggetti a guasti e ritarature per le parti in continuo movimento e quindi in continuo deterioramento.

Questi strumenti di assoluta nuova concezione costruttiva sono stati debitamente brevettati in ogni suo circuito e sono stati dalla I.C.E. denominati MINIMEG per il modello più piccolo (mm. 96 × 140 × 38 con scala di mm. 80 × 90) con 500 Volts di tensione di prova e con possibilità di chiare letture d'isolamento fino a 1 000 Megaohms, e SENIORMEG per il modello più grande (mm. 135 × 195 × 75 con scala di mm. 100 × 125) con 1 000 Volts di tensione di prova e con possibilità di chiare letture di isolamento fino a 3 000 Megaohms!

Per ultimo la I.C.E. ha realizzato una nuovissima serie in nylon bachelite di strumenti portatili (modello 643 ingombro 141 × 141 × 80 e modello 642 ingombro mm. 210 × 210 × 100) e strumenti campione da laboratorio di altissima precisione (fino alla classe 0,2 C.E.I.) nel modello I.C.E. 644 con ingombro di mm 280 × 220 × 105.

Dobbiamo essere quindi fieri e grati a questa Casa che con grandi sacrifici sia materiali (studi e prove) che finanziari (prezzi veramente propagandistici) dona al mercato Italiano uno dei primi posti nel campo strumenti per misure elettriche sia nella zona del Mercato Comune Europeo, sia nel mondo.

Testers 630 B e 680 B

GENERATORE DI MONOSCOPIO PROFESSIONALE

Mod. GMP 1258

Composto da:

GENERATORE DI SINCRONISMI - mod. GS. 159

GENERATORE VIDEO - mod. GV. 259

GENERATORE PORTANTI - mod. GP. 359/1

GENERATORE DI SINCRONISMI mod. GS 159

Un multivibratore a 31625 c/s ed una catena di 4 demoltiplicatrici nel rapporto 1/5 forniscono gli impulsi di partenza per una serie di monostabili che generano tutti gli impulsi necessari alla formazione dei supersincronismi e delle cancellazioni orizzontale e verticale.
Un bistabile ed un monostabile, sincronizzati sia in partenza che in chiusura, forniscono i tempi di permanenza degli impulsi di sincronismo orizzontale o verticale o di equalizzazione. Quattro mescolatrici forniscono alle valvole finali i segnali compositi che escono con doppia polarità e su bassa impedenza. Sono pure disponibili su bassa impedenza e con doppia polarità i soli impulsi driver orizzontali ed i soli driver verticali.
Un circuito di sincronizzazione con la rete (escludibile) ed un circuito di stabilizzazione elettronica della tensione anodica completano l'apparecchiatura. Anche la tensione dei filamenti è stabilizzata con uno stabilizzatore a ferro saturo toroidale che provvede altresì ad una prima stabilizzazione della tensione anodica.
I tempi di durata di tutti gli impulsi disponibili rispecchiano fedelmente le norme R.A.I. e rimangono comunque entro tali tolleranze.
La stabilità di aggangiamento dei demoltiplicatori è tale da permettere un servizio continuato anche in cattive condizioni ambientali.
Il comando esterno di frequenza, che regola con continuità la frequenza di ripetizione da 62 a 39 c/s, è realizzato in modo da servire anche quale controllo, in ogni momento, della stabilità di agganciamento dei demoltiplicatori e di tutti gli altri organi del generatore.

GENERATORE VIDEO mod. GV 259

Fa uso di segnali di sincronizzazione forniti dal generatore « TES » mod. GS.159.
La tensione anodica del Fling-Spot (25 KV), fornita da un alimentatore stabilizzato elettronicamente, è tale da permettere una ottima focalizzazione ed una notevole indipendenza da campi magnetici esterni. Il tubo MC.13-16 del tipo a schermo piatto e la diapositiva su vetro assicurano la perfetta adesione su tutta la superficie. La facile intercambiabilità della lastra permette la rapida sostituzione del monoscopio TES con altre immagini notevoli.
La focalizzazione del Fling-Spot è elettromagnetica: la corrente di magnetizzazione è stabilizzata elettronicamente.
Le deflessioni magnetiche sono alimentate da generatori del tipo tradizionale per questi usi, con controreazioni per il verticale e smorzamento con triodo per l'orizzontale.
Un dispositivo elettronico di sicurezza sfuoca il raster e diminuisce la tensione anodica del Fling-Spot qualora venisse a mancare una o entrambe le correnti di deflessione.
Questo dispositivo rende praticamente impossibili i danni che potrebbero derivare dal-l'errato o mancato collegamento dei segnali di driver provenienti dal generatore di sincronismi.
La cellula fotomoltiplicatrice è seguita da un amplificatore che provvede anche all'introduzione delle cancellazioni ed alla mescolazione dei supersincronismi.
La proporzione tra le ampiezze del video e dei super-sincronismi è ampiamente regolabile.
L'uscita è a doppia polarità e su bassa impedenza.
La definizione verticale del segnale d'uscita è quella imposta dal numero di righe del raster. La definizione orizzontale è superiore a 1000 righe pari a circa 8 MHz di larghezza di banda. Una linea di ritardo includibile con comando esterno elimina tutte le componenti superiori ai 5 MHz, mantenendo inalterate le relazioni di fase.

GENERATORE PORTANTI mod. GP 359/1

Provvede alla generazione delle portanti audio e video di un canale TV standard e si presta molto bene per le misure standard su ricevitori commerciali e professionali.
Data la sua elevata tensione d'uscita è in grado di fornire diversi posti di lavoro.
Detto strumento comprende due generatori aventi una uscita comune, che provvedono, l'uno a fornire la portante video opportunamente modulata, l'altro a fornire la portante suono modulata in frequenza internamente a 400 Hz od esternamente.
La portante video esce con entrambe le bande laterali e la modulazione è tale da consentire fedelmente il passaggio di frequenze sino a 6 MHz.
Il segnale modulato viene fornito dal generatore video mod. GV.259, per la piena modulazione si richiedono 5 Vpp d'ingresso.
La portante video è controllata a quarzo e opportuni amplificatori-duplicatori garantiscono l'assenza di modulazione di fase.
La portante audio è modulata da un generatore a 400 Hz, oppure è modulabile dall'esterno, ed è mantenuta a 5,5 Mc di distanza dalla portante video tramite un circuito che ne controlla automaticamente la differenza con la portante video mantenendola entro 5 Kc.
Il livello d'uscita della portante suono può essere aggiustato dal 75 % al 20 % rispetto alla portante video.
La tensione d'uscita è dell'ordine dei 10 V su 75 Ohm.
La deviazione in frequenza max raggiungibile della portante suono è di ± 50 Kc.
L'alimentazione anodica è stabilizzata elettronicamente.

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprieta Ed. IL ROSTRO

CONCESSIONARIA PER DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - Via Conservatorio, 24 - MILANO - Tip. Edizioni Tecniche - Via Baldo degli Ubaldi, 6

PER APPARECCHI - STRUMENTI - COMPONENTI RADIO E TELEVISIONE VI INDICHIAMO I SEGUENTI INDIRIZZI

Gruppi di A. F.

FIRTE ■ Pavia
Via Frank, 15 - Tel. 27.123 - 27.476

GELOSO ■ Milano
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

NATIONAL - Ing. CONSOLARO ■ Milano
Via Prestinari, 1 - Tel. 370.544

PHILIPS ■ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

RICAGNI ■ Milano
Via Mecenate, 71 - Tel. 720.175 - 720.736

Valvole e tubi catodici

ELSI ■ Milano
Piazza Bossi, 2 - Tel. 861.116

FIMI-PHONOLA ■ Milano
Via Montenapoleone, 10 - Tel. 708.781

FIVRE ■ Milano
Via Guastalla, 2 - Tel. 700.335

ITER ■ Milano
Via Visconte di Modrone 36 - Tel. 700.131 - 780.388

MARCONI ITALIANA ■ Genova
Via Corsica, 21 - Tel. 589.941

PHILIPS ■ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

TELEFUNKEN ■ Milano
Piazzale Bacone, 3 - Tel. 278.556

Apparecchiature di alta fedeltà

FIRTE ■ Pavia
Via Frank, 15 - Tel. 27.123 - 27.476

IMCARADIO ■ Milano
Corso Venezia, 36 - Tel. 701.423

ITALVIDEO ■ Corsico
Via Cavour, 38 - Tel. 83.91.418

LESA ■ Milano
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

MAGNETI MARELLI ■ Milano
Organizz. Gen. Vendita Soc. SERT
Via Gaffurio, 4 - Milano
Tel. 222.300 - 278.110

PHILIPS ■ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

PRODEL ■ Milano
Via Monfalcone, 12
Tel. 213.770 - 283.651

Bobinatrici

GARGARADIO ■ Milano
Via Palestrina, 40 - Tel. 270.888

GIACOM & MACCIONE ■ Milano
Corso Vercelli, 51 - Tel. 411.628

MARSILLI ■ Torino
Via Rubiana, 11 - Tel. 753.827

MEGA ELETTRONICA ■ Milano - Via Orombelli, 4 - Telef. 296.103
Bob. lineari e a nido d'ape

PARAVICINI ■ Milano
Via Nerino, 8 - Tel. 803.426

Registratori

CASTELFRANCHI ■ Milano
Via Petrella, 6 - Tel. 211.051

D'AMIA Ing. R. ■ Milano
Via Mincio, 5 - Tel. 534.758
Incisori per dischi

GELOSO ■ Milano
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

INCIS dei f.lli SEREGNA ■ Saronno
Uff. Gen. Vendita - Mi'ano
Via Gaffurio, 4 - Tel. 222.300 - 278.110

LESA ■ Milano
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

MINIFON ■ Milano
Agente Gen. per l'Italia:
Miedico Alfredo
Via P. Castaldi, 8 - Tel. 637.197

PHILIPS ■ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

Gioghi di deflessione trasformatori di riga E.A.T. trasformatori

ARCO ▪ Firenze
Piazza Savonarola, 10 - Tel. 588.186 - 588.791

LARE ▪ Milano
Via Marazzani, 8 - Tel. 240.469
Laboratorio avvolgimenti radio elettrici

L'AVVOLGITRICE TRASFORMATORI S.r.l. ▪ Milano
Via Gola, 18 - Tel. 845.903

NATIONAL - Ing. CONSOLARO ▪ Milano
Via Prestinari, 1 - Tel. 370.544

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

SAREA ▪ Milano
Via S. Rosa, 14 - Tel. 390.903

Giradischi - amplificatori altoparlanti e microfoni

FIRTE ▪ Pavia
Vai Frank, 15 - Tel. 27.476 - 27.123

GARIS ▪ Milano
Via Tito Livio, 15 - Tel. 553.909
Giradischi - Fonovalige

ITALVIDEO ▪ Corsico (Milano)
Via Cavour, 38 - Tel. 83.91.418
Giradischi, amplificatori

LESA ▪ Milano
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342
Giradischi, altoparlanti, amplificatori

MAGNETI MARELLI ▪ Milano
Organizz. Gen. Vendita: Soc. SERT
Via Gaffurio, 4 - Milano
Tel. 220.300 - 278.110
Microfoni - Amplificatori - Altoparlanti

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Giradischi

PRODEL ▪ Milano
Via Monfalcone, 12 - T. 283.651 - 283.770
Amplificatori

Potenziometri

GELOSO ▪ Milano
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

LESA ▪ Milano
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

LIAR ▪ Milano
Via B. Verro, 8 - Tel. 84.93.816
Prese, spine speciali, zoccoli per tubi 110

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

Antenne

AUTOVOX ▪ Roma
Via Salaria, 981 - Tel. 837.091

IARE ▪ Torino
Tel. 690.377
Uff.: Corso Moncalieri, 223
Officina: Strada del Salino, 2
Antenne, amplificatori, accessori TV

NAPOLI ▪ Milano
Viale Umbria, 80 - Tel. 573.049

OFFICINE ELETTROMECCANICHE ▪ LUGO (Ravenna)
BREVETTI « UNICH »
Uff. Gen. Vendita: Milano - Via Gaffurio, 4
Tel. 222.300 - 278.110

SIEMENS ▪ Milano
Via Fabio Filzi, 29 - Tel. 69.92

TELEPOWER ▪ Milano
Via S. Martino, 16 - Tel. 857.553

Condensatori

DUCATI - ELETTROTECNICA S.p.a. ▪ Bologna
Tel. 381.672 - Casella Postale 588

GELOSO ▪ Milano
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

ICAR ▪ Milano
Corso Magenta, 65 - Tel. 872.870

MICROFARAD ▪ Milano
Via Derganino, 18/20 - Tel. 37.52.17 - 37.01.14

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

ROCOND Faè di Longarone (Belluno)
Tel. 14 - Longarone

Stabilizzatori di tensione

AROS ▪ Milano
Via Belinzaghi, 17 - Tel. 671.951

CITE di O. CIMAROSTI ▪ S. Margh. Ligure
Via Dogali, 50

FAE ▪ Milano
Viale Piave, 12 - Tel. 705.739

GELOSO ▪ Milano
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

LIAR ▪ Milano
Via Bernardino Verro, 8 - Tel. 84.93.816
Prese, spine speciali, zoccoli per tubi 110

KURTIS ▪ Milano
V.le Rim. di Lambrate, 7 - T. 293.529/315

STARET ▪ Milano
di Ing. E. PONTREMOLI & C.
Via Cola di Rienzo, 35 - Tel. 425.757

Rappresentanze estere

CIFTE
Via Beatrice d'Este, 35 - Tel. 540.806 - **Milano**
Via Provana, 7 - Tel. 82.366 - **Torino**
Cinescopi, transistori, valvole

ELECTRONIA ▪ Bolzano
Via Portici, 2
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

EXHIBO ITALIANA ▪ Milano
Via Bruschetti, 11 - Tel. 606.836
AVO - N.S.F. - Sennheiser - Neuberger, ecc.

GALLETTI R. ▪ Milano
Corso Italia, 35 - Tel. 84.80.580
Soluzioni acriliche per TV

Ing. S. e Dr. GUIDO BELOTTI ▪ Milano
Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3
Strumenti di misura
Agenti per l'Italia delle Ditte: Weston - General Radio - Sangano Electric - Evershed Co. - Vignoles - Tinsley Co.

MANCINI ▪ Milano
Via Lovanio, 5 - Tel. 635.218
Televisori, elettrodomestici

PASINI e ROSSI
Via SS. Giacomo e Filippo, 31 r - Telefono 83.465 - **Genova**
Via Recanati, 4 - Tel. 278.855 - **Milano**
Altoparlanti, strumenti di misura

SILVESTAR ▪ Milano
Via Visconti di Modrone, 21 - Tel. 792.791
Rapp. RCA

SIPREL ▪ Milano
Via F.lli Gabba, - Tel. 861.096/7
Complessi cambiadischi Garraro, valigie grammofoniche Supravox

VIANELLO ▪ Milano
Via L. Anelli, 13 - Tel. 553.081
Agente esclusivo per l'Italia della Hewlett-Packard co.
Strumenti di misura, ecc.

Strumenti di misura

BELOTTI ▪ Milano
Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051-2-3

CASSINELLI ▪ Milano
Via Gradisca, 4 - Tel. 391.121 - 366.014

CHINAGLIA ▪ Belluno
Via Col di Lana, 36 - Tel. 41.02

I.C.E. ▪ Milano - Via Rutilia, 19/18 - Telefono 531.554/5/6

INDEX ▪ Sesto S. Giovanni
Via Boccaccio, 145 - Tel. 24.76.543
Ind. Costr. Strumenti Elettrici

MEGA ELETTRONICA ▪ Milano - Via Orombelli, 4 - Telef. 296.103
Analizzatori, oscillatori, modulatori, voltmetri elettronici, generatori di segnali TV, oscilloscopi e analizzatori di segnali TV

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

SAREM ▪ Milano
Via Val Maggia, 4 - Tel. 536.284

SIAE ▪ Milano
Via Natale Battaglia, 12 - Tel. 287.145

TES ▪ Milano
Via Moscova, 40-7 - Tel. 667.326

UNA ▪ Milano
Via Cola di Rienzo, 53 a - Tel. 474.060

VORAX-RADIO ▪ Milano
Viale Piave, 14 - Tel. 793.505

Accessori e parti staccate per radio e TV

BALLOR rag. ETTORE ▪ Torino - Via Saluzzo, 11 - Telef. 651.148 - 60.038
Parti staccate, valvole, tubi, scatole montaggio TV

CASTELFRANCHI ▪ Milano
Via Petrella, 6 - Tel. 211.051

ENERGO ▪ Milano
Via Carnia, 30 - Tel. 287.166
Filo autosaldante

FANELLI ▪ Milano
Via Mecenate, 84-9 - Tel. 710.012
Fili isolati in seta

FAREF ▪ Milano
Via Volta, 9 - Tel. 666.056

GALBIATI ▪ Milano
Via Lazzaretto, 17 - Tel. 652.097 - 664.147

GALLETTI ▪ Milano
Corso Italia, 35 - Tel. 84.80.580

ISOLA ▪ Milano - Via Palestro, 4 - Telefono 795.551/4
Lastre isolanti per circuiti stampati

LESA ▪ Milano
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

MARCUCCI ▪ Milano
Via F.lli Bronzetti, 37 - Tel. 733.774

MELCHIONI ▪ Milano
Via Friuli, 16 - Tel. 585.893

MOLINARI ALESSANDRO ▪ Milano
Via Catalani, 75 - Tel. 24.01.80
Fusibili per radiotelevisione

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

RADIO ARGENTINA ▪ **Roma**
Via Torre Argentina, 47 - Tel. 565.989

RES ▪ **Milano**
Via Magellano, 6 - Tel. 696.894
Nuclei ferromagnetici

SINTOLVOX s.r.l. ▪ **Milano**
Via Privata Asti, 12 - Tel. 462.237
Apparecchi radio televisivi, parti staccate

SUVAL ▪ **Milano**
Via Pezza, 47 - Tel. 487.727
Fabbrica di supporti per valvole radiofoniche

TASSINARI ▪ **Gorla (Milano)**
Via Priv. Oristano, 9 - Tel. 25.71.073
Lamelle per trasformatori

TERZAGO TRANCIATURE s.p.a. ▪ **Milano**
Via Cufra, 23 - Tel. 606.020
Lamelle per trasformatori per qualsiasi potenza e tipo

VORAX RADIO ▪ **Milano**
Viale Piave, 14 - Tel. 793.505

Radio Televisione Radiogrammofoni

ART ▪ **Milano**
Corso Sempione, 38 - Tel. 342.533
Televisori, Radio e Radiogrammofoni

AUTOVOX ▪ **Roma**
Via Salaria, 981 - Tel. 837.091
Televisori, Radio, Autoradio

FIMI ▪ **Saronno** - Via S. Banfi, 1
Milano - Via Montenapoleone, 10
Tel. 708.781
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

FIRTE ▪ **Pavia**
Via Frank, 15 - Tel. 27.123 - 27.476
Televisori

GELOSO ▪ **Milano**
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

IMCARADIO ▪ **Milano**
Corso Venezia, 36 - Tel. 701.423
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

INCAR ▪ **Vercelli**
Via Palazzo di Città, 5
Televisori, Radio

ITALVIDEO ▪ **Corsico (Milano)**
Via Cavour, 38 - Tel. 83.91.418
Televisori

ITELECTRA ▪ **Milano**
Via Teodosio, 96 - Tel. 287.028
Televisori, Radio

LA SINFONICA ▪ **Milano**
Via S. Lucia, 2 - Tel. 84.82.020
Televisori, Radio

NOVA ▪ **Milano**
Piazza Princ. Clotilde, 2 - Tel. 664.938
Televisori, Radio

PHILIPS ▪ **Milano**
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

PRANDONI DARIO ▪ **Treviglio**
Via Monte Grappa, 14 - Tel. 30.66/67
Produttrice degli apparecchi Radio TV serie Trans Continents Radio e Nuclear Radio Corporation

PRODEL ▪ **Milano**
Via Monfalcone, 12
Tel. 283.651 - 283.770

RAYMOND ▪ **Milano**
Via R. Franchetti, 4 - Tel. 635.255
Televisori, Radio

SIEMENS ▪ **Milano**
Via Fabio Filzi, 29 - Tel. 69.92
Televisori, Radio e Radiogrammofoni

SINUDYNE - S.E.I. ▪ **Ozzano Em. (Bologna)**
Tel. 891.101
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

TELEFUNKEN ▪ **Milano**
P.zza Bacone, 3 - Tel. 278.556
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

TELEVIDEON ▪ **Milano**
Viale Zara, 13 - Tel. 680.442
Televisori, Radio e Radiogrammofoni

UNDA RADIO ▪ **Milano**
Via Mercalli, 9 - Tel. 553.694
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

VAR RADIO ▪ **Milano**
Via Solari, 2 - Tel. 483.935
Radio, Radiogrammofoni

VEGA RADIO TELEVISIONE ▪ **Milano**
Via Pordenone 8 - Tel. 23.60.241/2/3/4/5
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

WATT RADIO ▪ **Torino**
Via Le Chiuse, 61
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

Resistenze

CANDIANI Ing. E ▪ **Bergamo**
Via S. Tomaso, 29 - Tel. 49.783

ELETTRONICA METAL-LUX ▪ **Milano**
Viale Sarca, 94 - Tel. 64.24.128

S.E.C.I. ▪ **Milano**
Via G. B. Grassi, 97 - Tel. 367.190

Gettoniere

NATIONAL - Ing. CONSOLARO ▪ **Milano**
Via Prestinari, 1 - Tel. 370.544

Pubblichiamo dietro richiesta di molti dei nostri Lettori questa rubrica di indirizzi inerenti alle ditte di Componenti, Strumenti e Apparecchi Radio e TV.

Le Ditte che volessero includere il loro nominativo possono farne richiesta alla « Editrice Il Rostro » - Via Senato, 28 - Milano, che darà tutti i chiarimenti necessari.

Testers analizzatori capacimetri misuratori d'uscita

NUOVI MODELLI BREVETTATI 630-B (Sensibilità 5.000 Ω x Volt) e **Mod. 680-B** (Sensibilità 20 000 Ω x Volt) **CON FREQUENZIMETRO!!**

ATTENTI ALLE IMITAZIONI!!

ESIGETE SOLO I NUOVI MODELLI I.C.E. SENZA ALCUN COMMUTATORE E CON FREQUENZIMETRO!!

IL MODELLO 630-B presenta i seguenti requisiti:

- Altissime sensibilità sia in C. C. che in C. A. (5.000 OhmsxVolt)
- **30 portate differenti!**
- **ASSENZA DI COMMUTATORI** sia rotanti che a leva!!! Sicurezza di precisione nelle letture ed **eliminazione totale di guasti dovuti a contatti imperfetti**
- **FREQUENZIMETRO a 3 portate** = 0/50; 0/500; 0/5000 Hz.
- **CAPACIMETRO CON DOPPIA PORTATA** e scala tarata direttamente in pF. Con letture dirette da 50 pF fino a 500.000 pF. Possibilità di prova anche dei condensatori di livellamento sia a carta che elettrolitici (da 1 a 100 μF).
- **MISURATORE D'USCITA** tarato sia in Volt come in dB con scala tracciata secondo il moderno standard internazionale: 0 db = 1 mW su 600 Ohms di impedenza costante.
- **MISURE D'INTENSITÀ** in 5 portate da 500 microampères fondo scala fino a 5 ampères.
- **MISURE DI TENSIONE SIA IN C.C. CHE IN C.A.** con possibilità di letture da 0,1 volt a 1000 volts in 5 portate differenti.
- **OHMMETRO A 5 PORTATE** (x 1 x 10 x 100 x 1000 x 10.000) per misure di basse, medie ed altissime resistenze (minimo 1 Ohm - MASSIMO 100 "cento" mègaohms!!-).
- **Strumento** anti urto con sospensioni elastiche e con ampia scala (mm. 90 x 80) di facile lettura.

Dimensioni mm. 96 x 140: Spessore massimo soli 38 mm. Ultrapiatto!!! Perfettamente tascabile - Peso grammi 500.

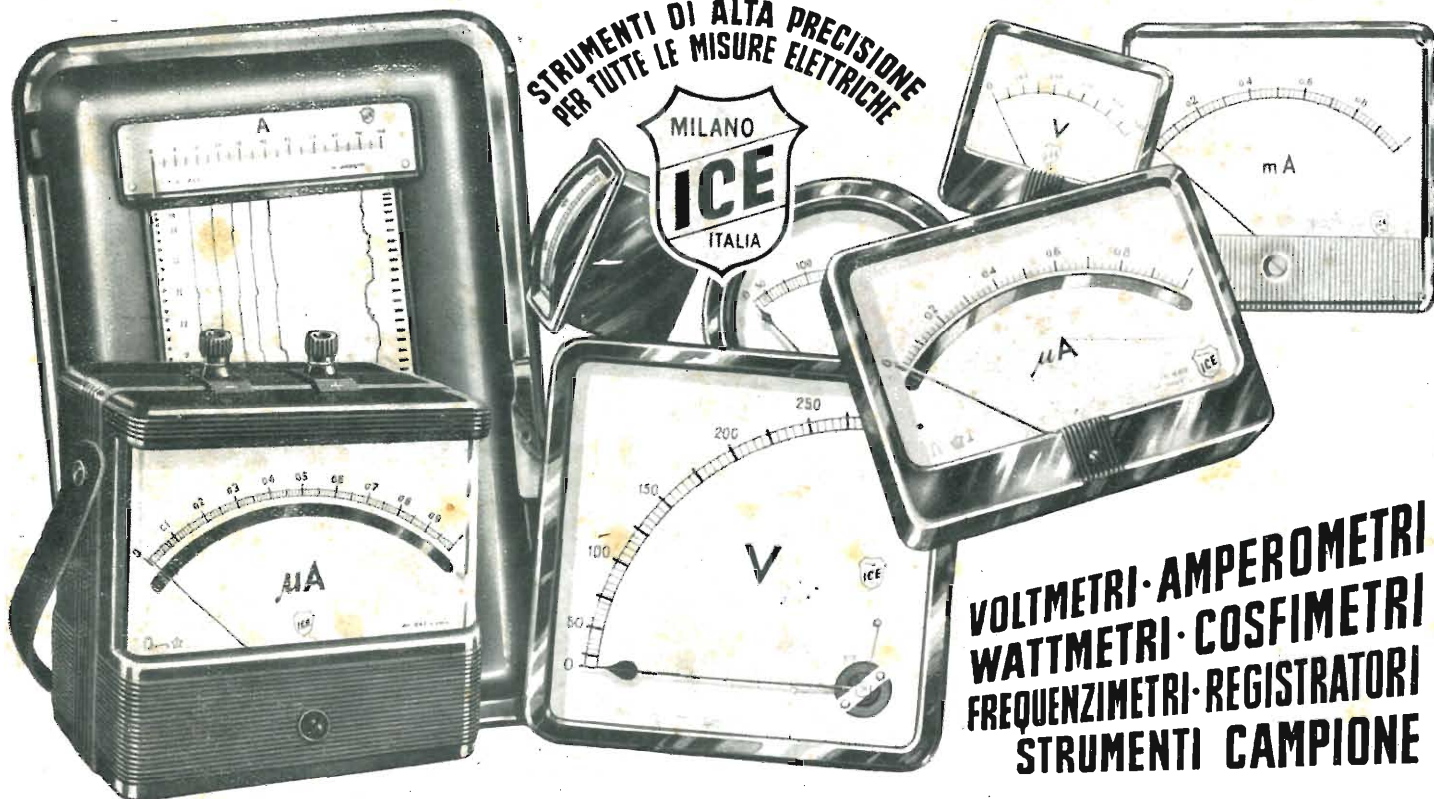
IL MODELLO 680-B è identico al precedente ma **ha la sensibilità in C.C. di 20 000 Ohms per Volt.** il numero delle portate è ridotto a 28; comprende però una portata diretta di 50 μA fondo scala.

PREZZO propagandistico per radioriparatori e rivenditori:

Tester modello 630-B L. 8.860!!!
Tester modello 680-B L. 10.850!!!

Gli strumenti vengono forniti completi di puntali, manuale di istruzione e pila interna da 3 Volts franco ns. stabilimento. *A richiesta astuccio in vinilpelle* L. 480.

Volendo estendere le portate dei suddetti Tester Mod. 630 e 680 anche per le seguenti misure Amperometriche in corrente alternata 250 mA-c.a.; 1 Amp-c.a.; 5 Amp-c.a.; 25 Amp-c.a.; 50 Amp-c.a.; 100 Amp-c.a. richiedere il ns. Trasformatore di corrente modello 168 del costo di sole L. 3980.

NUOVA SERIE BREVETTATA CON FREQUENZIMETRO!!

STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE

MILANO ICE ITALIA

VOLTMETRI · AMPEROMETRI
WATTMETRI · COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI · REGISTRATORI
STRUMENTI CAMPIONE

INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE — ICE — **MILANO - VIA RUTILIA 19/18**
TELEFONI: 531.554/5/6
TELEGRAMMI: ICE - RUTILIA - MILANO